# அண்டவெளிப் பயணங்கள்

சி.ஜெயபாரதன் [கனடா]

# அண்டவெளிப் பயணங்கள்

சி.ஜெயபாரதன்

FreeTamilEbooks.com

CC-BY-SA-NC

# அண்டவெளிப் பயணங்கள்


1. அண்டவெளிப் பயணங்கள்
    1. பதிப்புரை
    2. முன்னுரை
    3. அணிந்துரை
2. 1969 ஆம் ஆண்டு முதன்முதல் நிலவில் மனிதத் தடம் பதித்து புவிக்கு மீளத் திட்ட மிட்ட அமெரிக்கப் பொறியியல் வல்லுநர்.
3. 2020 ஆண்டில் செவ்வாய்க் கோள் செல்லும் ஐரோப்பியத் திட்டம்
4. சூரிய மண்டலத்திலே மிகப்பெரும் மோதல் குழி செவ்வாய்க் கோளில் கண்டுபிடிப்பு !
5. **செவ்வாய்த் தளத்தின் முதல் சோதனைச் செம்மண்ணில் பனித்திரட்டைக் கண்ட ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவி**
6. செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றிவரும் இரு வக்கிரச் சந்திரன்கள் ஃபோபாஸ் - டைமாஸ்
7. சூரிய குடும்பத்தின் முதற்கோள் புதனைச் சுற்றும் நாசா விண்ணுளவி மெஸ்ஸெஞ்சர்.

8. சூரியனுக்கு அருகில் சுற்றும் புதன் கோள் துருவங்களில் பேரளவு நீர்ப்பனி சேமிப்பு
9. சூரியனை நெருங்கிச் சுற்றும் முதற்கோள் புதன் மெதுவாய்ச் சுருங்கிக் கொண்டு வருகிறது
10. பூதக்கோள் வியாழனைச் சுற்றிலும் பன்னிற வாயுப் பட்டைகள் இருப்பதை ஜூனோ விண்ணுளவி படம் எடுத்துள்ளது.
11. இந்திய விண்வெளித் தேடல் ஆணையகம் முதன் முதல் வெள்ளிக்கு விண்ணுளவி அனுப்பத்திட்டமிடுகிறது
12. புறச்சூரிய விண்வெளி வால்மீன் ஓரிளம் பரிதியில் பாய்ந்து ஒளிர்ப்பதை ஹப்பிள் விண்ணோக்கி கண்டுபிடித்தது
13. சனிக்கோளின் வளையங்கள் எப்படி உருவாகின?
14. சனிக்கோளின் வடதுருவத்தில் சுழலும் பூதச் சூறாவளி கண்டுபிடிப்பு!
15. சனிக்கோளின் துணைக்கோள் தென்துருவத்தில் ஒளிந்துள்ள உப்புக்கடலைச் சமிக்கை மூலம் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி கண்டுபிடித்தது
16. நாசாவின் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி முதன்முதல் சனிக்கோளின் சுற்று வளையத்தை ஊடுருவி ஆய்வு செய்கிறது.
17. நமது சூரிய மண்டல எல்லை தாண்டிய நாசாவின் இரண்டு விண்கப்பல்கள் அடுத்த பரிதி மண்டலம் நோக்கிப் பயணம்.

18. புறக்கோள் புளூட்டோவில் அடித்தளப் பனிக்கடல் உறைந்திருப்பதைப் புதுத்தொடுவான் விண்ணுளவி உறுதிப் படுத்தியுள்ளது
19. பரிதி மண்டலத்துக்கு அப்பால் பயணம் செய்யும் எதிர்கால அசுர விண்கப்பல்கள்
20. விரைவில் நாசா மனிதர் இயக்கும் விண்ணூர்தி நிலவுக்கும், அதற்கு அப்பாலும் பயணம் செய்யத் திட்டமிடுகிறது.
    1. கணியம் அறக்கட்டளை

# அண்டவெளிப் பயணங்கள்

அண்டவெளிப் பயணங்கள்

சி.ஜெயபாரதன்

jayabarathans@gmail.com

மின்னூல் வெளியீடு : FreeTamilEbooks.com

உரிமை : CC-BY-SA-NC கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ். எல்லாரும் படிக்கலாம், பகிரலாம்.

அட்டைப்படம் - லெனின் குருசாமி - guruleninn@gmail.com

மின்னூலாக்கம் - ஐஸ்வர்யா லெனின் - aishushanmugam09@gmail.com

This book was produced using pandoc

பதிவிறக்கம் செய்ய - http://FreeTamilEbooks.com/ebooks/space_travels

மின்னூல் வெளியீட்டாளர்: http://freetamilebooks.com

மெய்ப்புப் பார்ப்பு - ஐஸ்வர்யா லெனின் - aishushanmugam09@gmail.com

அட்டைப்படம்: லெனின் குருசாமி - guruleninn@gmail.com

மின்னூலாக்கம்: ஐஸ்வர்யா லெனின் - aishushanmugam09@gmail.com

மின்னூலாக்க செயற்திட்டம்: கணியம் அறக்கட்டளை - kaniyam.com/foundation

Ebook Publisher: http://freetamilebooks.com
Proof Reading - Iswarya Lenin - aishushanmugam09@gmail.com
Cover Image: Lenin Gurusamy - guruleninn@gmail.com
Ebook Creation: Iswarya Lenin - aishushanmugam09@gmail.com
Ebook Project: Kaniyam Foundation - kaniyam.com/foundation

# பதிப்புரை

சீதாயணம் நாடகத்திலே தொடங்கி அணுவின் சீரிய பகுப்பாய்வும் அணுசக்தியின் இன்றி யமையாமையும் என கவிஞரும், நாடகாசிரியரும், படைப்பாளருமான அடுக்கடுக்காக வளர்ந்து சென்று வரும் அறிஞர். சி. ஜெயபாரதனின் அறிவியல் பயணம் இந்த நூலில் எட்ட முடியாத சிகரமான அண்டவெளிப்பயணங்களை எட்டியிருக்கிறது.

வழக்கத்தைவிட கூடுதல் கண்ணோட்டத்திறனோடு அவர் படைத்துள்ள இந்த நூல் என்றும் அழியாத கல்வெட்டாக அறிஞர் உலகிலும், வாசக உலகிலும் நிலைத்து நிற்கும் என்ற மகிழ்ச்சியோடு மேலும் சிறந்த படைப்புக்களை அளிக்க வேண்டி பதிப்பாளராக மட்டுமின்றி எழுத்தாளராகவும் அன்புடன் வேண்டுகிறேன்

வையவன்

சி. ஜெயபாரதன்

# முன்னுரை

20 ஆம் நூற்றாண்டில் நேர்ந்த இரண்டாம் உலகப் போரின் முக்கியப் புரட்சி விளைவுகளாய் அணுசக்தி ஆக்கமும், அண்டவெளித் தேடலும் ஆரம்பமாகி இரண்டாம் தொழிற்புரட்சி எழுந்தது. கற்காலத்து மனிதர் கண்டுபிடித்த தீயிக்குப்பிறகு அடுத்த எரிசக்திப் பேராற்றலாய் அணுசக்தி கருதப்படுகிறது. 1945 யுத்த முடிவில் அணுகுண்டு முதன் முதலாய் ஜப்பானில் போடப்பட்டு, அணுயுகம் துவங்கியது. அடுத்து ராக்கெட் பொறிநுணுக்கம் விரிவாகி 1957 இல் ரஷ்யஸ்புட்னிக் ஏவிப் பூமியைச் சுற்றி வந்து, அண்டவெளி யுகம் பிறந்தது. அணுயுகமும், அண்டவெளி யுகமும் ஒன்றாய்விளைந்த மாபெரும் வரலாற்று மைல்கல் நிகழ்ச்சி யாய்ப் பொன்னெழுத்துக்களில் பொறிக்கப்பட வேண்டியது.

1960 ஆண்டுகளில் சந்திரனைத் தேடிய விண்வெளிப் பயணங்களில் அமெரிக்காவின் நீல்ஸ் ஆர்ம்ஸ்டிராங் 1969 இல் அப்பெல்லோ - 11 விண்கப்பலில் மற்றும் இருவருடன் மூவராய், முதன் முதல் பூமியைத் தாண்டிச் சுமார் 250,000 மைல் கடந்து நிலவில் தடம் வைத்துப் பாதுகாப்பாய் பூமிக்கு மீண்டனர். கப்பல் மாலுமி கொலம்பஸ் இந்தியாவுக்குப்புதுக்கடல் மார்க்கம் காண துணிச்சலுடன் மேற்குத் திசையில் பயணம் செய்து, கரீபியன்

தீவுகளில் கால்வைத்து முதன் முதல் வட அமெரிக்காவைக் கண்டதற்கு அடுத்தபடி, வேறொரு கோளான நிலவில் தடம் வைத்தது விண்வெளித் தேடல் வரலாற்றில் முதன்மை மைல் கல்லாய் நிறுவப்பட வேண்டியது. அடுத்து மனிதர் இயக்கும் விரைவு விண்கப்பல் செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றி வந்து, 2025 ஆண்டுக்குள் மனிதர் தடம் வைத்துவிடுவார் என்று உறுதியாக எதிர்பார்க்கப் படுகிறது.

சூரிய மண்டலத்தில் தொடர்ந்து விண்வெளித் தேடல் விண்ணுளவிகள் ஏவப்பட்டு செவ்வாய், புதன், வெள்ளி, வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளூடோ

கோள்களும், அவற்றின் துணைக்கோள்களும் ஆழ்ந்து ஆராயப்பட்டு வருகின்றன. மேலும் நிலவிலும், செவ்வாய்க் கோளிலும், பல்வேறு தளவுளவிகள் இறங்கி மண் மாதிரிகளைச் சோதிக்கத் தவழ்ந்து வருகின்றன. அடுத்து பூதக்கோள் வியாழனின் கொடூரச் சூழ்வெளியையும், சனிக்கோளின்மாபெரும் மகத்தான ஒளிவளையங்களையும், நாசாவின் காஸ்ஸினி விண்கப்பல் நெருங்கிப் படங்கள் அனுப்பியுள்ளது. இதற்கிடையில் விண்ணுளவிகள் அனுப்பப்பட்டு வால்மீன்கள், முரண் கோள்கள் (Asteroids) ஆகியவற்றை நெருங்கி ஆராய்ந்து, வால் மீன் தூசியைப் பிடித்துப் பூமியில் ஆராயப்பட்டுள்ளது. 1977 இல் நாசா ஏவிய

வாயேஜர் - 1 - - 2விண்கப்பல்கள் பல பில்லியன் மைல்கள் பயணம் செய்து, வியாழன், சனிக்கோள் கடந்து, யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளுடோ ஆகிய புறக்கோள்களைப் படமெடுத்து, 2012 ஆண்டில் சூரிய மண்டல விளிம்பைக் கடந்து, அண்டைப் பரிதிமண்டலத்தில் இப்போது 2018 ஆண்டில் பயணம் செய்து கொண்டு தொடர்ந்து செல்கிறது.

விரிந்து செல்லும் கால விண்வெளியில் சுற்றிவரும் கோடான கோடி ஒளிமந்தை காலாக்ஸிகளையும், அவற்றுள் வலம் வரும் பில்லியன் கணக்கான விண்மீன்களையும், பரிதி மண்டலக் கோள்களையும் ஆராய ஹப்பிள், கெப்ளர்தொலை நோக்கிகள் போல், பல விண்ணோக்கிகள் ஏவப்பட்டுப் பூமியைச் சுற்றி வந்து, படமெடுத்துத் தகவல் அனுப்பி வருகின்றன. கடந்த 50 ஆண்டு அண்டவெளிப் பயண முயற்சிகளில் மூன்று பெரிய விபத்துகள் நேர்ந்து, திறமையுள்ள பலவிண்வெளி விமானிகள் இறந்துள்ளார் என்பது வருந்தத் தக்கது. ஆயினும் உலக நாடுகளின் விண்வெளித் தேடல் வேட்கை தணியாது, தளராது, தயங்காது. இந்த விண்வெளி முயற்சிகளில் பேரளவு நிதி விரையம் செய்து, துணிந்து, தீவிரமாகப் பங்கெடுப்பவை : ரஷ்யா, அமெரிக்கா, ஐரோப்பிய நாடுகள், ஜப்பான், சைனா, இந்தியா. அடுத்து 2025 ஆண்டுக்குள் அமெரிக்க, ரஷ்யா, ஐரோப்பிய அல்லது சைனத் தீரர்கள் செவ்வாய்க் கோளில் தடம் வைப்பார் என்று நிச்சயம் நாம்

எதிர்பார்க்கலாம். அந்த அசுர சாதனைக்கு , இப்போது உலக விண்வெளி நிபுணர்கள் பலர், பூமியைச் சுற்றிவரும் அகிலநாட்டு விண்வெளி நிலையத்தில் இரவும், பகலும் பயிற்சி பெற்று வருகிறார்கள். இந்த விஞ்ஞானக் கட்டுரைகள் அனைத்தும் கடந்த 18 ஆண்டுகளாகத் [2001 - 2018) திண்ணை . காம், வல்லமை . காம் வலைத் தளங்களில் தொடர்ந்து வெளிவந்தவை. அவற்றைப் பொறுமையுடன் வெளியிட்ட திண்ணை ஆசிரியர் ராஜாராம், துக்காராம்

அவர்களுக்கும், வல்லமை அதிபர் அண்ணாகண்ணன், ஆசிரியை திருமிகு பவள சங்கரி திருநாவுக்கரசு ஆகியோருக்கும், சிறந்த முறையில் படங்களுடன் அச்சிட்டு வெளியிட்ட தாரிணி பதிப்பக அதிபர் வையவன் அவர்களுக்கும் என்னினிய நன்றிகளைக் கூறிக் கொள்கிறேன்.

சி. ஜெயபாரதன் கிங்கார்டின், அண்டாரியோ

கனடா

[மே 27, 2018]

# அணிந்துரை

அண்ட வெளி பற்றி தமிழில் இதுவரை இவ்வளவு பெரிய நூல் வந்ததாகத் தெரியவில்லை . நண்பர் திரு. சி. ஜெயபாரதன் அவர்களின் மகத்தான படைப்பு இது. அறிவியல் தொடர்பான ஆங்கில சொற்களை, தூய தமிழ்ப்படுத்துவதில் யாரும் காணாத அளவு வெற்றி பெற்றுள்ளார். நமக்குத் தெரியாத எவ்வளவோ செய்திகளைத் தந்திருக்கிறார். அதில் சிலவற்றை இங்கே குறிப்பிடுகிறேன்.)

நிலவில் மனிதன் கால் வைத்தான். இது மனிதன் வைக்கும் ஒரு சிறுகாலடி ! ஆனால் மானிட இனத்துக்கு மாபெரும் பாய்ச்சல்! வெண்ணிலவு உண்மையில் கரு நிலவு ! ஜான்

ஹவ்போல்ட் என்ற பொறியாளர் தான் அப்பல்லோ விண்வெளித் திட்டத்திற்கு அடித்தளமிட்டவர். ஆனால் இம்மாமனிதரின் பெயர் நம் யாருக்கும் தெரியாமல் போய்விட்டது. செவ்வாய்க் கோளின் சூழ்வெளியில் மீதேன் இருப்பது ஒரு காலத்தில் உயிரின மூலவிகள் தோன்றக் காரணமானது என்பதை நிரூபிக்க 2020 இல் ஐரோப்பிய நாடுகள் கூட்டு முயற்சியில் ஓர் ஏவுகணையை அனுப்பத் திட்டமிட்டுள்ளன.

நாசாவின் மேவன் என்ற விண்ணுளவி செவ்வாய்க் கோளை நெருங்கினாலும், பின் அதில் நொறுங்கி விழுந்து விட்டது! காரணம், மனிதத் தவறால் மெட்ரிக் அளவியலுக்குப் பதிலாக, பிரிட்டிஷ் அளவியலைப் பயன்படுத்தியதாகும். செவ்வாய்க் கோள் பற்றிய ஆய்வு, புவியின் தோற்றம் பற்றிய விபரம், மற்றும் நமக்குத் தெரியாத விண்வெளிப் புதிர்களை விடுவிக்கவும் உதவும். செவ்வாயின் மேல் தளத்தில் பனிக்கட்டி புதைந்துள்ளதாகத் தெரிகிறது. செவ்வாய்க் கோளின் வடபுறம் தாழ்ந்தும், தென்புறம் உயர்ந்தும் காணப்படுகின்றன. செவ்வாயின் மேற்பரப்பில் வேறொரு அண்டத்தின் மோதலால் மாபெரும் குழி உண்டாகியுள்ளது. இதே போல் புவியின் மீதும் மாற்று அண்டத்தாக்குதல் நிகழ்ந்துள்ளது.

ஃபீனிக்சு தள உளவி செவ்வாய்க் கோளின் காணக் கிடைக்காத பனித்தட்டு மீது இறக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதப்பட்டதால், அந்த இடம் புனித பசுத்தளம் (Holy cow) அழைக்கப்படுகிறது.

செவ்வாய்க் கோளிற்கு ஃபோபால் (பெரியது), டைமாஸ் (சிறியது) என்ற இரண்டு துணைக் கோள்கள் உள்ளன. ஈர்ப்புச்சுழல் வீச்சின் காரணமாக ஃபோபால் பல மில்லியன் ஆண்டுகளில் செவ்வாய்க் கோளில் மோதி நொறுங்கிடலாம்.

செவ்வாய்க் கோளில் மனிதன் காலடி வைப்பது மிகச்சிரமம். அதற்குப் பதிலாக ஃபோபாலில் இறங்கித் தங்கிவிட்டுப் பிறகு

செவ்வாய்க்கும் போக முனைவது உசிதம் என நம்பப்படுகிறது. 2025க்குள் மனிதனை செவ்வாயின் மேல் இறக்க, ஓர் வரலாற்று சாதனையாக அமெரிக்கா திட்டமிடுகிறது. இதில் உள்ள சிக்கல்கள், செவ்வாயின் தூரம் நிலவை விட பல மடங்கு அதிகம். பயணிக்கும், விண்கோளுக்கும் பரிதியின் தீக்கதிர்கள் பெரிதளவு தாக்குவதால் பாதிப்பாகும்.

புதன் சூரியனை ஒட்டிய சிறிய கோள். அதனால் மிக வெப்பநிலையில் உள்ளது. அதன் உட்கரு உறைந்து போன ஒரு பெரும் இரும்புக்குண்டு. சுற்றிலும் பூமியை ஒத்த வாயுமண்டலம் இல்லை. கலிலியோ புதன், வெள்ளி இரண்டு கோள்களும் பூமியைச் சுற்றி வருவதாகக் கணித்தார். இதற்கு முன் கிரேக்க ஞானிகள் அரிஸ்ட்டாட்டிலும், டாலமியும் எல்லாக் கோள்களும் பூமியைச் சுற்றுகின்றன என்றார்கள். புதனுக்குத் துணைக் கோள்கள் இல்லை. புதன் மற்ற கோள்களை விட அதிவேகத்தில் பரிதியைச் சுற்றுகிறது. பரிதியைச் சுற்றும் வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகிய நான்கு கோள்களையும் ஆராய வாயேஜர் - 2 என்ற ஓர் ஆய்வுச் சிமிழ் 1977ல் அனுப்பப்பட்டது. இது ஒரு மாபெரும் சாதனை.

பரிதியின் ஒளிபடாத புதனின் துருவக் குழிகளில் நீர்ப்பனி காணப் படுகிறது. ரோமானியக் கடவுளின் தூதர் மெர்க்குரியின் பெயர் புதனுக்கு வைக்கப்பட்டுள்ளது.

வியாழன் அளவில் மிகப்பெரிய கோள். சனிக்கோள் வியாழனுக்கு அடுத்து இரண்டாவது பெரிய கோள். முதன் முதல் தொலை நோக்கி மூலம் சனிக்கோளை ஆராய்ந்தவர் கலிலியோ. இவர் உலகின் முதல் இயற்பியல் அறிவியலார் ஆவார்.

இம்மாபெரும் நூலை ஆக்கித்தந்துள்ள நண்பர் திரு. சி. ஜெயபாரனுக்கு மனமார்ந்த நல்வாழ்த்துக்கள்.

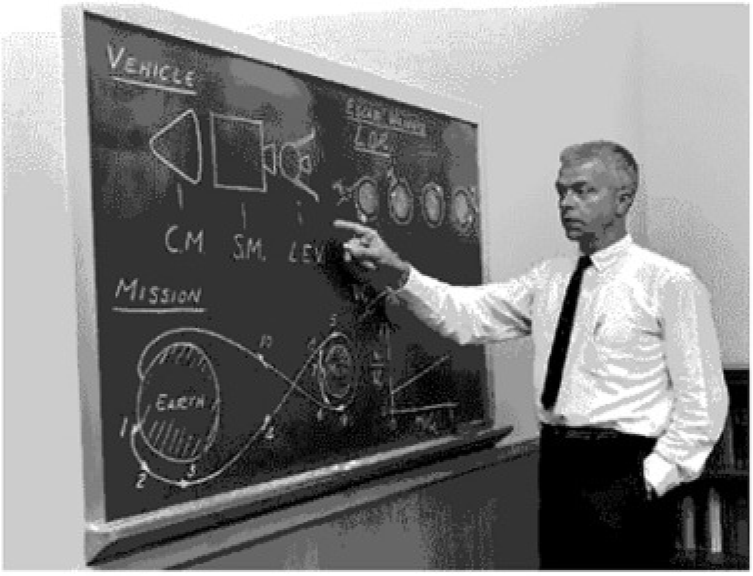
நண்பன்

கி.வ. வண்ணன்

(பாபா அணு ஆராய்ச்சி மையத்தில் இந்தியாவின் முதல் ஏவுகணைக் குழுமம் 1967 இல் தயாரான போது பங்கேற்றவர்.)

# 1969 ஆம் ஆண்டு முதன்முதல் நிலவில் மனிதத் தடம் பதித்து புவிக்கு மீளத் திட்ட மிட்ட அமெரிக்கப் பொறியியல் வல்லுநர்.

**[கட்டுரை : 1]**




John Cornelius Houbolt
(April 10, 1919 - April 15, 2014)

He was an aerospace engineer credited with leading the team behind the lunar orbit rendezvous (LOR) mission mode, a concept that was used to land successfully humans on the Moon and return them to Earth. This flight path was first endorsed by Wernher von Braun in June 1961 and was chosen for Apollo program in early 1962.

The critical decision to use LOR was viewed as vital to ensuring that Man reached the Moon by the end of the decade as proposed by President John F. Kennedy. In the process, LOR saved time and billions of dollars by efficiently using existing rocket technology.

…

## மனித இனம் முதன் முதல் வைக்கும் மாபெரும் முன்னடி!

’இது மனிதன் வைக்கும் ஒரு சிறு காலடி ! ஆனால் மானிட இனத்துக்கு மாபெரும் பாய்ச்சல்! [One Small Step for a Man; One giant leap for Mankind] என்று பறை சாற்றி அருகில்

இருக்கும் அடுத்த அண்ட கோள மான சந்திர மண்டலத்தில் முன்னடி வைத்தார் முதல் விண்வெளித் தீரர் நீல் ஆர்ம்ஸ்டிராங். இருபதாம் நூற்றிண்டில் புரட்சி ஏற்படுத்திய நூதன மாபெரும் மகத்தான சாதனைகளில் உச்ச இடத்தைப் பெறுவது இது ஒன்றுதான்! பூத ராக்கெட் சனி 5 [Saturn -5] விடுதலை வேகத்தில் (Escape Velocity) மீறிப் பிரமாண்டமான புவி ஈர்ப்பை மண்டலத்தைத் தாண்டி, சந்திர ஈர்ப்பு மண்டலத்தை வட்டமிட்டு, நிலவுத் தேரை இறக்கி, இரு விண்வெளி வீரர்கள் தரையில் நடமாடி, பாதுகாப்பாய்ப் பூமண்டலத்துக்கு மீண்ட விஞ்ஞானப் பொறியல் சாதனையே முதல் இடம் பெறுகிறது! மனிதர் கற்பனையில் உதித்துக் கவிதையிலும், கதைகளிலும், காவியங்களிலும் இயற்றிப் புகழ்ந்த வெண்ணிலவை நேரில் கண்டு , கருநிலவு என்று

President Kennedy delivers his proposal to put a man on the Moon before a joint session of Congress, May 25, 1961

I believe that this nation should commit itself to achieving the goal, before this decade is out, of landing a man on the Moon and returning him safely to the Earth. No single space project in this period will be more impressive to mankind, or more important in the long-range exploration of space; and none will be so difficult or expensive to accomplish

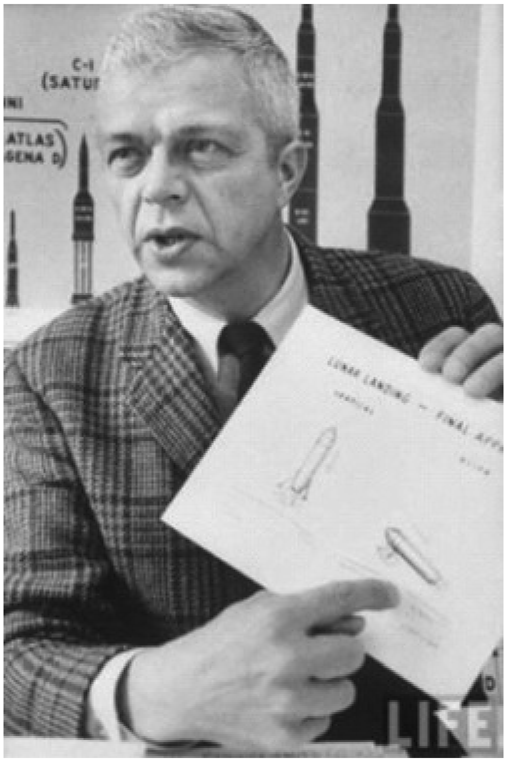
…

கண்டு பிடித்தது மாபெரும் மானிட சாதனையே!

அமெரிக்கா அடுத்தடுத்து வெற்று விண்கோள்களை அனுப்பியும், ஒற்றை மனிதன் ஓட்டும் பல ‘புதன்’ விண்சிமிழ்களை [Mercury Spacecraft] ஏவியும், பிறகு இரட்டை மனிதர் இயக்கும் பல ‘ஜெமினி’ விண் குமிழிகளைச் (Gemini Spacecraft) சுற்ற வைத்தும், இறுதியில் மூவர் முடுக்கும் அபொல்லோ ’விண்குறித் திட்டங்களை [Apollo Space Missions) அமுலாக்கியும், மனிதனைச் சந்திர தளத்தில்

நடமிட , இமாலய முயற்சிகள் 12 ஆண்டுகள் 22 பில்லியன் டாலர் செலவில் செய்யப் பட்டன.

1961 மே மாதம் 24 ஆம் தேதி அமெரிக்கா ஜனாதிபதி ஜான் எஃப் கென்னடி, சந்திர மண்டலப் பயணத்துக்கு அழுத்தமாக அடிகோலி , ‘1970 ஆம் ஆண்டு முடிவுக்குள் மனிதன் ஒருவனைச் சந்திர மண்டலத்தில் இறக்கி நடமாடி அவன் பாதுகாப்பாய் பூமிக்குத் திரும்பும் ஒரு குறிக்கோளைச் சாதிக்க, இந்த தேசம் உறுதி எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும்’ என்று கட்டளை யிட்டுக் கடிகாரத்தை முடுக்கி விட்டார்.




…

ஜான் ஹௌபோல்ட் (1919 - 2014)

நிலவில் மனிதன் முதன் முதல் தடம் வைத்துப் பாதுகாப்பாய் மீள 1960 ஆண்டுகளில் திட்ட மிட்டு

வெற்றிகரமாய் நிறைவேற்றி யவர் நால்வர் : அமெரிக்க ஜனாதிபதி ஜான் கென்னடி, ராக்கெட் மேதை வெர்னர் ஃபான் பிரௌன், அமெரிக்க பொறியியல் நிபுணர் ஜான் ஹௌபோல்ட், நீல்ஸ் ஆர்ம்ஸ்டிராங் ஆகியோர். முக்கிய இந்த நால்வரில் தெரிந்தும், தெரியாமல் மறைந்து போனவர் இஞ்சினியர், ஜான் ஹௌபோல்ட். நாசா நிலவில் தடம் வைக்க ஏவிய மனிதர் இயக்கும் அபொல்லோ விண்வெளித் திட்டக் குறிப்பணிகள் யாவும் ஜான் ஹௌபோல்ட் மேற்பார்வையில் வெற்றிகரமாக நடந்தேறின. அபொல்லோ - 11 பயணமே முதன் முதல் தீரர் நீல் ஆர்ம்ஸ்டிராங்கை நிலவில் இறக்கிப் பாதுகாப்பாய் தூக்கி மீண்டது. அடுத்து நிகழ்ந்த ஆறு அபொல்லோ மனிதப் பயணங்களில் அபொல்லோ - 13 தோல்வியைத் தவிர, ஐந்து பயணங்கள் மேலும் வெற்றி அடைந்து, 12 அமெரிக்க விண்வெளித் தீரர்கள் சந்திரனில் கால் தடம் பதித்து பல மாதிரி மண்ணுடன் மீண்டார். பொறியியல் நிபுணர் ஜான் ஹௌபோல்ட், தன் 95 ஆவது வயதில் நோய்வாய்ப்பட்டு 2014 ஏப்ரல் 15 ஆம் தேதி காலமானார்.

Wernher von Braun
(March 23, 1912 - June 16, 1977)

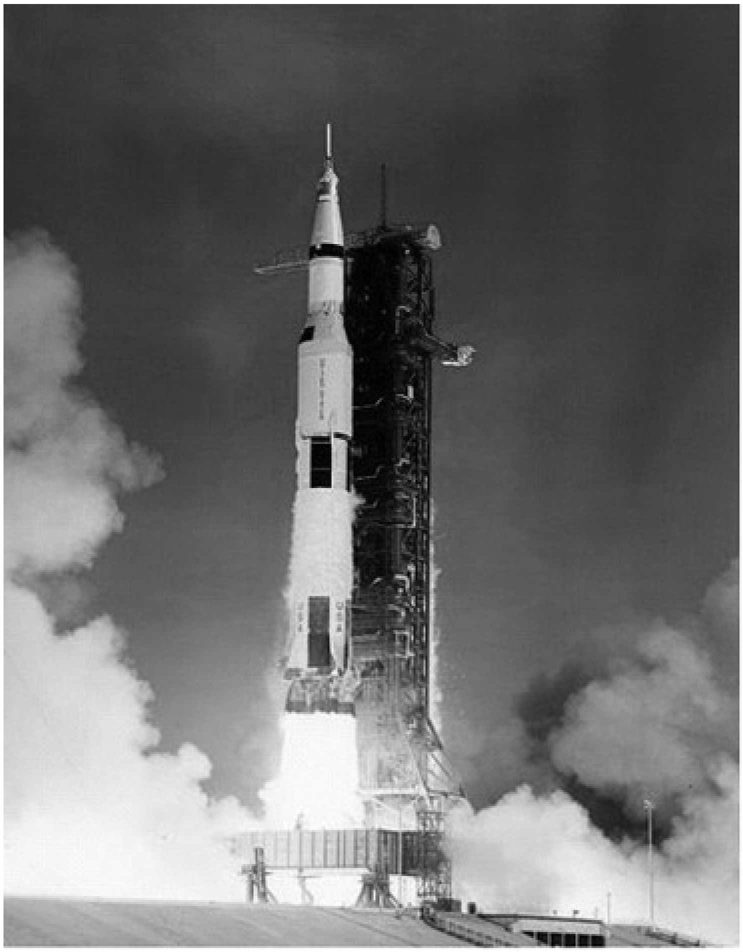
German rocket engineer and space architect. He was one of the leading figures in the development of rocket technology in Germany during World War II and, subsequently, in the United States. He is credited as being the "Father of Rocket Science".

In his 20s and early 30s, von Braun was the central figure in the Nazis' rocket development program, responsible for the design and realization of the V-2 combat rocket during World War II.

…

## முதல் சந்திர யாத்திரை முடித்த மூன்று விண்வெளித்தீரர்கள்

பல்லாண்டுகள் பயிற்சி பெற்ற விண்வெளி விமானிகள் நீல் ஆர்ம்ஸ்டிராங் NeilArmstrong), மைக்கேல் காலின்ஸ் (Michael Collins) , எட்வின் அல்டிரின் [Ediwin Aldrin] மூவர் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்கள். நீல் ஆர்ம்ஸ்டிராங் ஓஹையோ வாபகொனிடாவில் (Wapakoneta, OH] 1930 ஆகஸ்டு 5 ஆம் தேதி பிறந்தார். நீல் ஆறாவது வயதில் ஆகாயத்தைப் பார்த்து



Saturn V Rocket Launches Apollo 11
Spaceship in July 1969

The three-stage Saturn V was designed to send a fully fueled CSM and LM to the Moon. It was 33 feet (10.1 m) in diameter and stood 363 feet (110.6 m) tall with its 96,800-pound (43,900 kg) lunar payload.

The second and third stages burned liquid hydrogen, and the third stage had capability to restart the engine for translunar injection after reaching a parking orbit.

…

விமானத்தில் பறக்க அழைத்துச் செல்லும்படி தந்தையை வற்புறுத்தினார். அவரது கனவு நிரந்தரமாய் நிறைவேறி தனது 16 ஆம் வயதில் விமான ஓட்டுநர் அனுமதி [Pilot License] பெற்றார். 1947

இல் கடற்படை ஆகாயப் பயிற்சி [Naval Air Cadet] மாணவரானார். பர்தேவ் பல்கலைக் கழகத்தில் [Purdue University) அவர் விமானவியல் பொறியியல் துறைப் [Aeronautical Engineering) படிக்கும் போது, 1950 இல் தடைப்பட்டு கொரியன் யுத்தத்தில் பங்கெடுக்க நேரிட்டு போரில் காயப் பட்டார். ஒலிமீறிய [Supersonic] வேகத்தில் ஓடும் ஜெட் சண்டை விமானங்களை 1100 மணி நேரம் ஓட்டியும், X-15 ராகெட் விமானங்களை இயக்கியும் மிக்க அனுபவம் பெற்றவர்.

First Three American Astronauts who were responsible for the first Moon landing in 1969.
Apollo 11 crew Astronauts, who made the first manned landing: commander Neil Armstrong, Command Module pilot Michael Collins, and Lunar Module pilot Buzz Aldrin.

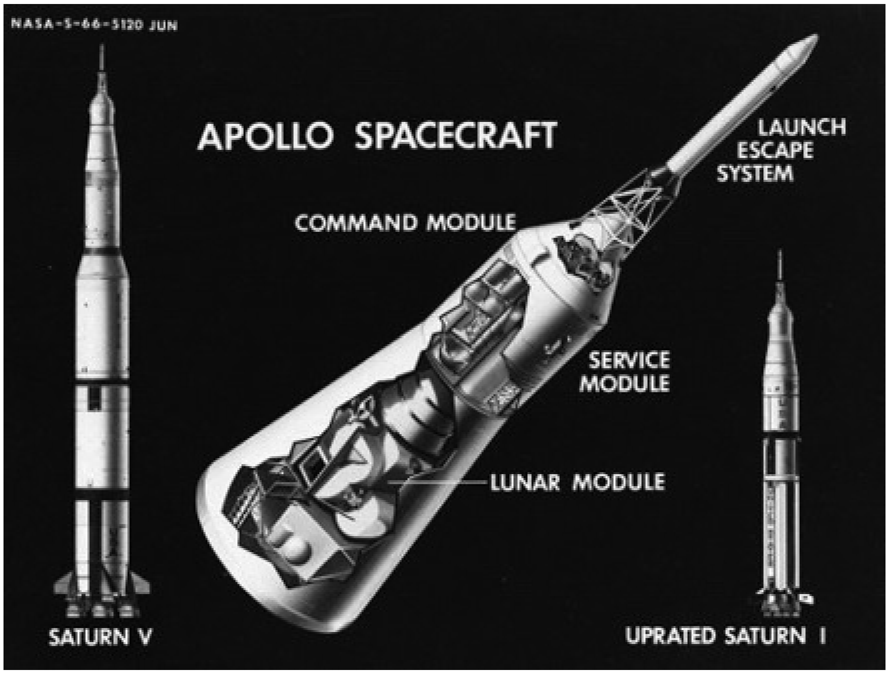
…

’தேசீய விண்வெளிப் பயண ஆணையகம் (National Aeronautics - Space Administration) நாசாவில் (NASA) சேர்ந்து , ஜெமினி 8 [Gemini 8) விண்சிமிழ் ஆட்சி விமானியாக

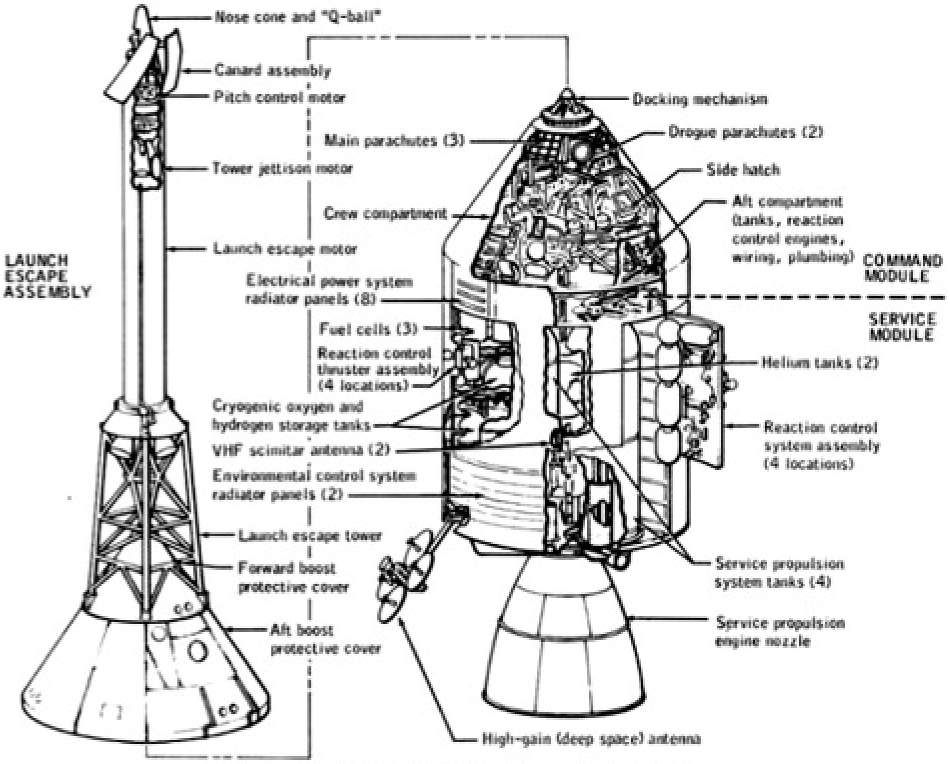
(Command Pilot), டேவிட் ஸ்காட்டுடன் ஙஈச்திடிZ Scott, Co-Pilot] மனிதர் அற்ற அஜினா ராக்கெட் [Agena Roket] சிமிழுடன் விண்வெளி இணைப்புக் கையாட்சியை (Space Docking Maneuver] முதன் முதல் செய்து காட்டினார். அப்போது ஒரு ராக்கெட் எஞ்சின் பழுது பட்டு இடையூறு செய்கையில், ஜெமினிச்சிமிழைத் துரிதமாய்ப் பிரித்து, ஆட்சி ஏற்பாட்டைக் கட்டுப் படுத்தி, அபாயத் தப்பு விக்கும் [Emergency Splashdown) முறையில் பசிஃபிக் கடலில் பாய்ந்து காப்பாற்றினார். 1969 ஜூலை 20 இல் கரி நிலவில் முதலில் கால் வைத்த உலக மனிதனாகி, விண் வெளிப் பயணச் சரித்திரத்தில் நிரந்தர இடம் பெற்றார். நாசாவிலிருந்து வெளியேறி, 1971 முதல் 1979 வரை ஓஹையோ சின்சினாடிப் பல்கலைக் கழகத்தில் அண்ட வெளி விமானப் பொறியல் பேராசிரியராகப் பணியாற்றினார்.

விண்வெளி விஞ்ஞானத்தில் நிபுணர் எனப்படும், எட்வின் யுஜீன் அல்டிரின் (Edwin Eugene Aldrin) நியூ ஜெர்ஸி மான்ட்கிலைரில் 1930 ஜனவரி 20 தேதி பிறந்தவர். நியூ யார்க், வெஸ்ட் பாயின்ட் (West Point, N.Y.) அமெரிக்காவின் படைத்துறைக் கழகப் (Military Academy] 1951 பட்டதாரி . கொரியா யுத்தத்தில் 66 தடவைப் பறந்து போர்க்குறித்

[Combat Missions) தாக்குதலில் பங்கெடுத்த, அமெரிக்க விமானப்படை விமானி . 1963 இல் கேம்பிரிட்ஜ் M.I.T. பொறிக் கூடத்தில் விண்வீதி யந்திரவியலில் [Orbital Mechanics] Ph.D. பட்ட ம் பெற ஒரு நியதி [Dissertation] எழுதியவர். 1966 நவம்பர் 11 இல் ஜெமினி 12 விண்வெளிப் பயணத்தில், ஜேம்ஸ் லோவெல் (James Lovell] விமானியுடன் பறந்து, 5.5 மணி நேரம் ’அண்ட வெளி நீச்சல் [Space Walk] செய்து, சூன்ய விண்வெளியில் மனிதன் பாதுகாப்பாக பணி செய்ய முடியும், என்று இயங்கிக் காட்டினார். அபொல்லோ 11 பயணத்தில் சந்திரனில் நடமாடிய இரண்டாவது மனிதன் என்று விண்வெளிச் சரித்திரப் புகழ் பெற்றவர்.




…

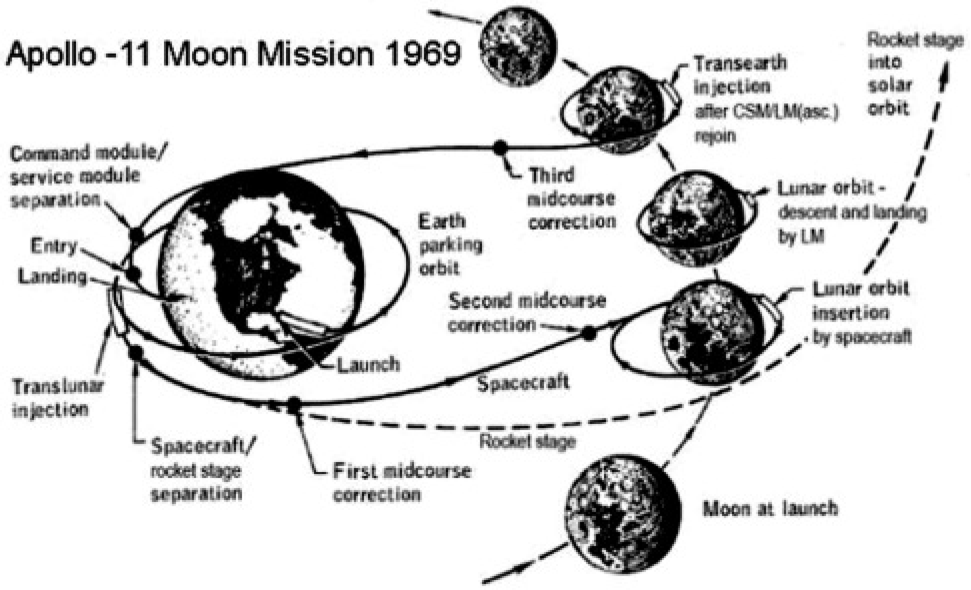



APOLLO COMMAND AND SERVICE MODULES
AND LAUNCH ESCAPE SYSTEM

…

ரோமாபுரியில் 1930 அக்டோபர் 31 ஆம் தேதி பிறந்த மைக்கேல் காலின்ஸ் [Michael Collins] வெஸ்ட் பாயின்ட் படைத்துறைக் கழகத்தில் பயிற்சி பெற்று விமானப்படை விமானி ஆனவர். ஜெமினி 10 அண்ட வெளிப் பயணத்தில் ஜான் யங் (John Young) விமானியுடன் பறந்து, அஜினா விண் வாகனத்துடன் 475மைல் உயரத்தில் இணைப்பு (Rendezvous) செய்து காட்டியவர். 1969 இல் முதல் சந்திரப் பயணத்தில் ஆட்சிக் கூடகம் [Command Module) தன்னை சந்திர வீதியில் 60-75 மைல் உயரத்தில் சுற்றி வந்து, ஆர்ம்ஸ்டிராங்,

அல்டிரின் சந்திர தளத்தில் நடமிடும் போது, கண்காணித்துக் கொண்டு வந்தவர்.




…

## சந்திர மண்டலம் நோக்கி விண்வெளிப் போட்டிகள்

மனித விண்வெளித் திட்டங்களை [Manned Space Programs] ரஷ்யாவும், அமெரிக்காவும் 1961 ஆண்டு முதல் நிறைவேற்றிச் சந்திரப் பயணத்திற்கு அடிகோலின. ஏப்ரல் 12, 1961 இல் ரஷ்யாவின் அகில விமானி [Cosmonaut] யூரி ககாரின் (Yuri Gagarin] வாஸ்டாக் (Vostok 1] விண்சிமிழில் முதன் முதல் பூமியை ஒரு முறை வலம் வந்தார். அவரது விண்சிமிழ் 1:48 மணி நேரம் பறந்து, பூமியைக் குவிமையப் (Focus) படுத்தி நீள்வட்ட வீதியில் (Elliptical Orbit), நெடு ஆரம் [Apogee] 203 மைல் , குறு ஆரம் (Perigee] 112 மைல் உச்சியில்

சுற்றி வந்தது. அடுத்து அமெரிக்கா 1961 மே 5இல் தனது முதல் விண்வெளி விமானி (Astronaut) அலன் செப்பர்டைப் [Alan Shepard] புதன் விண்சிமிழில் (Mercury Spacecraft] பறக்க விட்டது. வாஸ்டாக், புதன் திட்டங்களுக்குப் பிறகு, ரஷ்யாவின் வாஸ்கோடு (Voskhod), அதே சமயம் அமெரிக்கா வின் ஜெமினித் (Gemini) திட்டங்கள் நடத்தப் பட்டு, பல விண்வெளி விமானிகள் அண்டவெளி நீச்சலையும் (Space Walk] நெடுநாள் சுற்றுக்களையும் செய்துக் காட்டினார்கள். 1965 முதல் 1966 வரை அமெரிக்கா பத்து ஜெமினி விண்வெளிப் பயணங்களை முடித்து, சந்திர மண்டல யாத்திரைக் குரிய, இறுதி அபொல்லோத் [Apollo] திட்டங்களை ஆரம்பித்தது. 1966 நவம்பர் முடிவு வரை அமெரிக்கா அண்டவெளிப் பயணத்தில் 2000 மனித - கால (Man Hours) அனுபவத்தைப் பெற்றுச் சந்திர யாத்திரைப் போட்டியில் முன்னணியில் இருந்தது. அதே சமயம் ரஷ்யாவின் மனித விண்வெளிப் பயிற்சியளவு 12 மணி நேரங்களே !

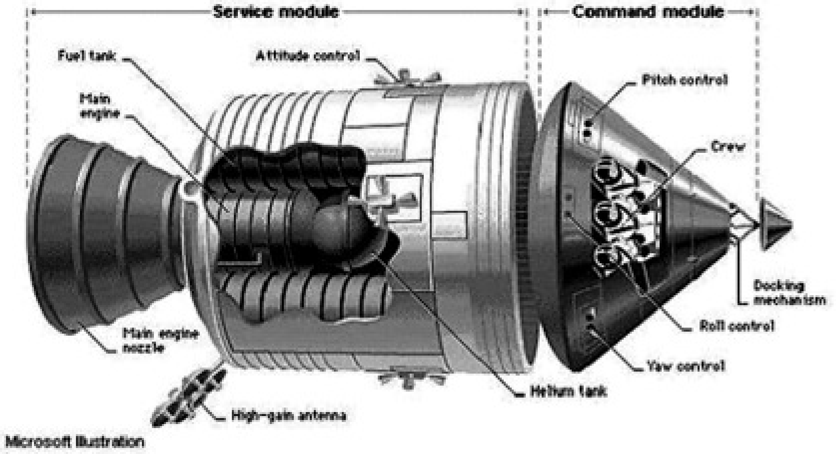
…

விண்சிமிழ் தளநிறுவி

அபொல்லோத் திட்டத்தை 1961 மே 25 ஆம் தேதி ஜனாதிபதி ஜான் எஃப் கென்னடி ஆரம்பித்து வைத்தார். அத்திட்டம் மனித விண்வெளி நிலவுத் திட்டம் ’ [Manned Lunar Space Program]. அதன் குறிப்ப ணிகள் [Mission] இரண்டு: முதலாவது, மனிதன் ஒருவனை சந்திரனில் நடமிட விட்டு, அவனைப் பாதுகாப்புடன் மீண்டும் பூமிக்குக் கொண்டு வருவது. இரண்டாவது, ரஷ்யாவுக்கு முந்தி அந்தச் சாதனையை முடித்துக் காட்டி, அண்டவெளிப்

படையெடுப்பில் அமெரிக்காவை முன்னணியில் நிற்க வைப்பது. அசுரப் பணியான அபொல்லோ திட்டத்தில் (1965 உச்ச காலத்தில் வேலை புரிந்தோர் 36,000 பொதுப் பணியாளர் (Civil

Servants), ஒப்பந்த ஊழியர் [Contractor Employees] 376,700 பேர். 1961-1973 இல் ஆண்டு ஒதுக்குத் தொகை [Budget] 5.2 பில்லியன் டாலர். நாசாவின் (NASA) பதினேழு அபொல்லோக் குறிப்பணிகளின் (Apollo Missions 1 to 17] மொத்தச் செலவு தொகை மட்டும், 25.4 பில்லியன் டாலர்.

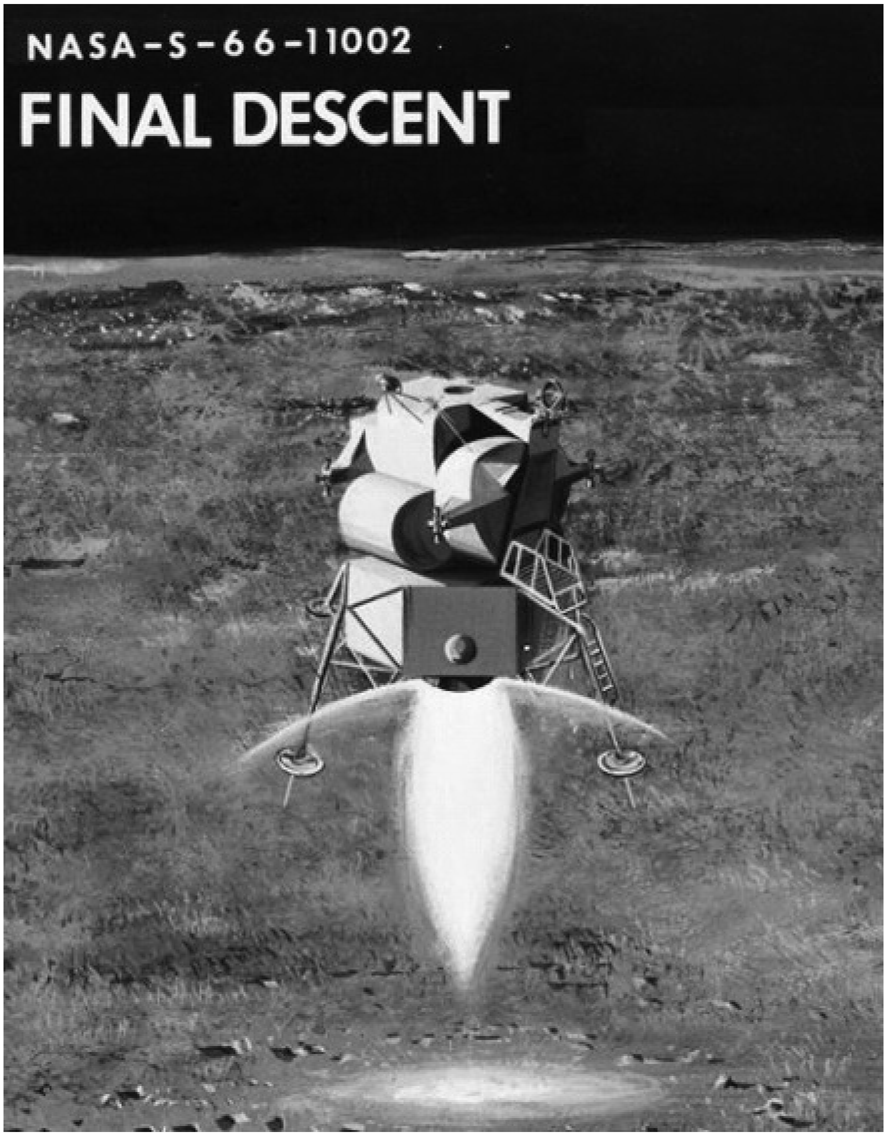



…

அபொல்லோ முயற்சிகளில் மனித உயிர்ச் சேதமும், பெரும் பொருட் சேதமும் இல்லாமல் போகவில்லை ! 1967 ஜனவரி 27 ஆம் தேதி முதல் அபொல்லோ 1 விண்சிமிழ்ச் சோதனையின் போது, உள்ளே தீக்கனல் விளாசி (Flash Fire) விண்வெளி விமானிகள், விர்ஜில் கிரிஸ்சம் , எட்வெர்டு வொயிட், ராஜர் சாஃபி மூவரும் உயிரோடு எரிந்து, ஏவு தளத்திலே [Launching Pad] சிமிழ் சிதைந்து நாசமாகிப் பெரும் பின்னேற்றத்தைக் [Setback] கொடுத்தது. யோக மற்ற

அபொல்லோ 13 பயணம் துவங்கி இடை வழியிலே முடமாகிச் சந்திரனைத் தொட முடியாமல் திரும்பிட வேண்டியதாயிற்று.

அபொல்லோத் திட்டங்களில் செய்து முடிக்க வேண்டியவை : 12 மனித விண்வெளிக் குறிப்பணிகள். இரண்டு பணிகளில் (அபொல்லோ 7,9] மூவர் பூமிச் சுற்றி வந்து பயிற்சி பெறுவது. இரண்டு பணிகளில் அபொல்லோ 8,10] மூன்று மனிதர் சந்திரனைச் சுற்றி வந்து விபரம் அறிவது. மூன்று பணிகளில் (அபொல்லோ 11, 12, 14] சந்திர தளத்தில் நடமாடி மண்டலத்தை ஆராய்வது. கடேசி மூன்று பணிகளில் (அபொல்லோ 15,16,17] சந்திர மண்டலத் தேர்வுகள் (Lunar Exploration) நடத்துவது.



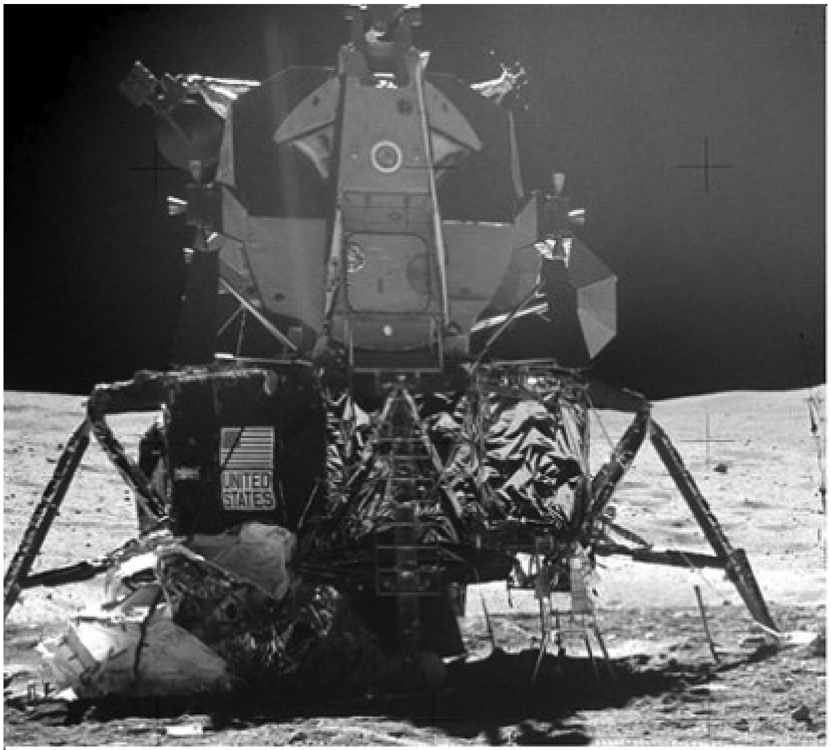

…

**கென்னடி விண்வெளி மையத்தில் கிளம்பிய அபொல்லோ 11**

எட்டு நாள் பயணத் திட்டமிட்ட அபொல்லோ 11 முதல் சந்திர யாத்திரை 1969 ஜூலை 16 ஆம் தேதி தயாரானது. சந்திரப் பயண ஏவு ராக்கெட் சனி 5 [Saturn V] ராக்கெட் மேதை வெர்னர் ∴பான் பிரௌன் [Wernher Von Braun)

டிசைன் செய்தது. 363 அடி உயரமுடன் மூன்றடுக்காய் (Three Stage) தொடுக்கப் பட்டு , 2800 டன் எடை கொண்டு , 3500 டன் உதைப்புத் (Thrust] திறமுடைய, அந்த அசுர ராக்கெட் ரதம் கென்னடி விண்வெளி மையத்தில் (Kennedy Space Center] இழுத்துக் கொண்டு வரப் பட்டது. ராக்கெட் முனையில் ஆட்சிக் கூடகம்

[Command Module) , பணிக் கூடகம் (Service Module) இணைக்கப் பட்டிருக்க, நிலாக் கூடகம் [Lunar Module) மூன்றாம் அடுக்கு ராக்கெட் நுனியில் பொருத்தப் பட்டிருந்தது. விண்வெளிச் சிமிழ் (ஆட்சி, பணி , நிலாக் கூடகத் தொடுப்பு) மட்டும் 45 டன் எடை உள்ளது. ஆட்சி - பணிக் கூடகத் தொடர் சந்திரனைச் சுற்றி வரவும், நிலாக் கூடகம் சந்திர மண்ணில் இறங்கி ஏறவும் தகுதி பெற்றவை.




Apollo -16 Lunar Module on the Moon

**The Lunar Module (LM) was designed to descend from lunar orbit to land two astronauts on the Moon and take them back to orbit to rendezvous with the Command Module. Not designed to fly through the Earth's atmosphere or return to Earth, its fuselage was designed totally without aerodynamic considerations, and was of an extremely lightweight construction.**

…

12 அடி உயரம், 13 அடி விட்டமுடன் கூம்பு [Cone] வடிவுள்ள ஆட்சிக் கூடகம், விமானிகள் கையாளும் பொறிகளும், கண்காணிப்புக் கருவிகளும் கொண்டது. பூவாயு மண்டலத்தில் மீண்டும் நுழையும் போது, புவி ஈர்ப்பு விசை இழுக்க, அதி வேகத்தில் உராய்வு வெப்பக்கனல் [Frictional Heat] எரித்துச் சிதைத்து விடாதபடி ஆட்சிக் கூடகத்தின் வெளிப்புறம், நன்கு கவசம் பூணப் பட்டுள்ளது. கூடக முனையில் சேர்க்கும் இணைப்பு வாயிலும், கதவும் [Docking Parts)

உள்ள ன. 22 அடி நீளம், 12.75 அடி விட்டமுடன் உருளை [Cylinder) வடிவுள்ள பணிக் கூடகத் தில் எரிபொருள், சிறு ராக்கெட் எஞ்சின், மெதுவாய்ச் சந்திரனில் இறங்க எதிர் - உதைப் பாணம் (Retro-Rocket),

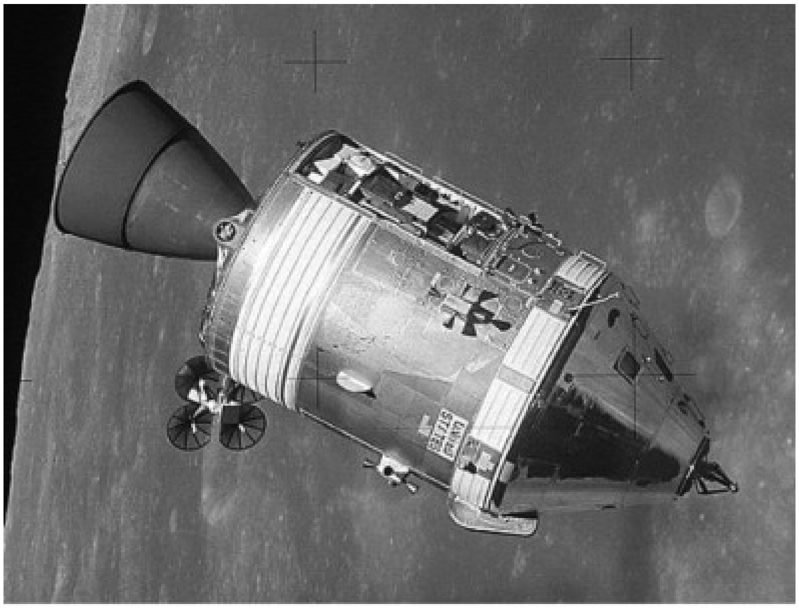
Second Astronaut Buzz Aldrin
Landing on the Moon
[1969]

…

மின்சக்தி யந்திரம், உணவு, நீர் ஆகியவை அடங்கி யுள்ளன. 20 அடி உயரம், 11 அடி விட்டமுடன் 13 டன் எடையுள்ள நிலாக் கூடகத்தில்

இணைப்பு நுழைவாயில் கதவும், இறங்கி ஏற இரண்டு ராக்கெட்களும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் தளவியல் (Geology) சாதனங்களும் மற்றும் பிற சோதனைக் கருவிகளும், மலைக் கற்கள் மணல் மாதிரிகளைக் கொண்டு செல்லக் கலன்களும் கொண்டது.

தரையில் ராக்கெட் சுடப்பட்டு ஏவப்படும் போது, மூன்று விண்வெளி விமானிகளும் ஆட்சிக் கூடகத்தில் ஒருங்கே அமர்ந்திருப்பர். 138 அடி நீளம், 33 அடி விட்ட முள்ள முதல் அடுக்கு, திரவ ஆக்ஸிஜன் + கெரோஸின் (Liquid Oxygen, Kerosene) எரியும் ஐந்து ராக்கெட் எஞ்சின்களைக் கொண்டு இயங்கி 41 மைல் உயரத்தில் விட்டு அது துண்டித்துக் கொண்டது. அடுத்து 81 அடி உயரம், 33 அடி விட்டமுள்ள இரண்டாம் அடுக்கு, திரவ ஆக்ஸிஜன் + திரவ ஹைடிரஜன் (Liquid Hydrogen] எரியும் ஐந்து ராக்கெட் எஞ்சின்கள் சுடப்பட்டு விண்சிமிழ் 116 மைல் உச்சியை அடையவும் அது



Apollo 11 Command & Service Module
Orbiting the Moon

A cylindrical Service Module (SM) supported the Command Module, with a service propulsion engine and an RCS with propellants, and a fuel cell power generation system with liquid hydrogen and liquid oxygen reactants. A high-gain S-band antenna was used for long-distance communications on the lunar flights. On the extended lunar missions, an orbital scientific instrument package was carried. The Service Module was discarded just before re-entry. The module was 24.6 feet (7.5 m) long and 12.83 feet (3.91 m) in diameter.

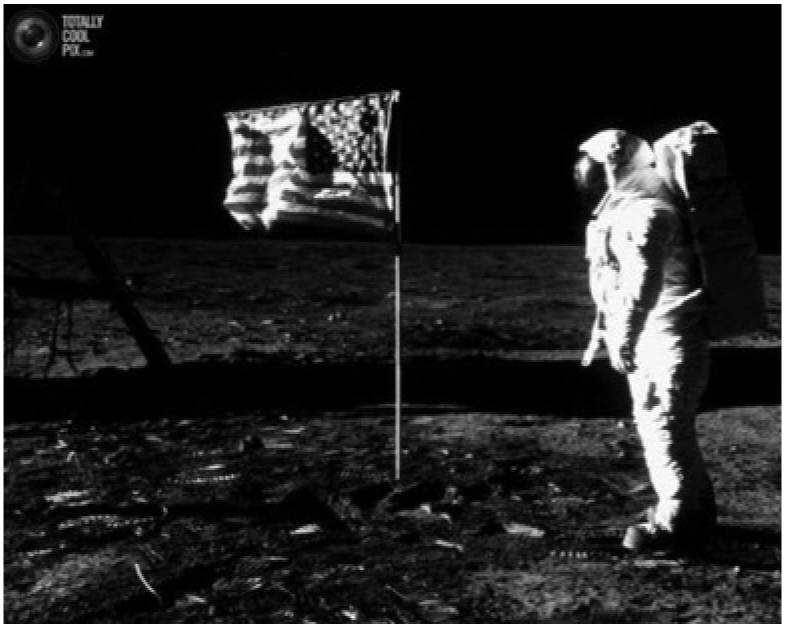
…

துண்டித்துக் கொண்டது. இறுதியில் மூன்றாம் அடுக்கு 58 அடி நீளம், 22 அடி விட்டமுள்ள ஒற்றை ராக்கெட் சுடப்பட்டு விண்சிமிழ், பூமண்ட ல வீதியில் (Earth’s Orbit] சிறிது தூரம் சுற்றத் தொடங்கியதும் எஞ்சின் நிறுத்தப் பட்டது. பூகோள ‘ஓய்வு வீதியில்’ (Parking Orbit) சுற்றும் போது, விண்சிமிழ் ‘எடையிழப்பு’ (Weightless) அடைகிறது. அப்போது ஓய்வு வீதியில் சுற்றும் விண்சிமிழின் வேகம் 17,400 mph.

அமெரிக்கக் கழுகு நிலவின் அமைதித் தளத்தில் இறங்கியது.

அச்சமயம் தரை ஆட்சி (Ground Control] மின்கண்ணிகள் காலத்தையும், தூரத்தையும் துள்ளியமாய்க் கணித்து, மூன்றாம் அடுக்கு ராக்கெட் எத்துணை அளவு உதைப்புக் (Thrust] கொடுக்க வேண்டும் என்று விண்வெளி விமானிகளுக்கு அறிவுரை எட்டியதும், ராக்கெட் மீண்டும் முடுக்கப் பட்டு ’விடுதலை வேகத்தை (Escape Velocity 25,000mph] நெருங்கி , பூமியின் பிரமாண்டமான ஈர்ப்பு விசையை மீறி சந்திர மண்டல ஈர்ப்பில் சிக்கிக் கொள்கிறது. விடுதலை வேகம் என்பது ஓர் விண்வெளி அண்டத்தின் ஈர்ப்பு விசையைக் கடக்கும் குறைந்தளவு வேகம். அவ்வாறு விடுதலை அடைந்த ராக்கெட், ஒருவித உந்து சக்தி இழப்பின்றி தொடர்ந்து

செல்லும். பூமியின் ஈர்ப்பை விட்டு விண்சிமிழ் விடுதலை பெற , வினாடிக்குச் சுமார் 7 மைல் வேகம் [25,000 mph] தேவைப்படுகிறது.




…

…

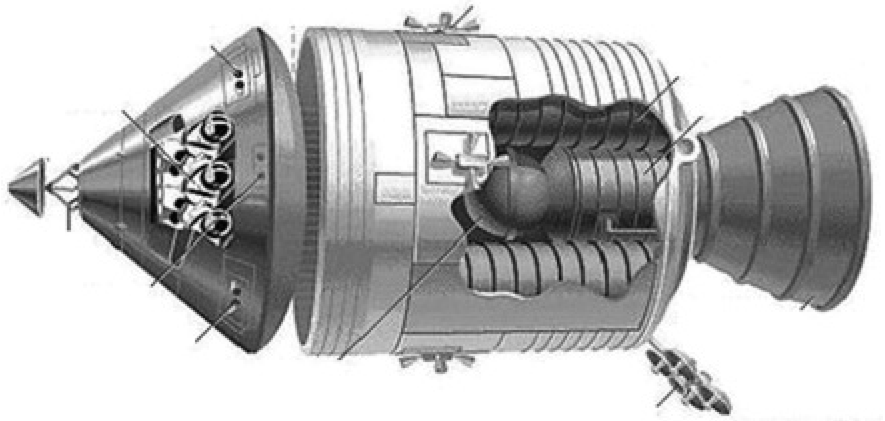
மூன்றாவது அடுக்கு ராக்கெட் எரிந்து, சந்திர ஈர்ப்பு மண்டலத்துள் அகப்பட்டதும், ஆட்சி - பணிக் கூடகம் பிரிவு பட்டு 180 டிகிரி திரும்பி மூன்றாவது அடுக்கின் முனையில் உள்ள நிலாக் கூடகத்தை இணைத்து வெளியே அகற்றியதும், மூன்றாம் அடுக்கு ராக்கெட் அறுந்து கொள்கிறது. பிறகு ஆட்சி - பணி - நிலாக் கூடகத் தொடர் நிலாவை வட்ட மிட்டு, இறங்க வேண்டிய அமைதித் தளத்தைக் (Tranquility Base] கண்டு பிடித்து நெருங்கியதும், ஆர்ம்ஸ்டிராங், அல்டிரின் இருவர் மட்டும் ஆட்சிக் கூடகத்தி லிருந்து சந்திரக் கூடகத்தில் இடம் மாறிக் கொண்டார்கள். அவர்களை ஏற்றிக் கொண்டு கூடகம் பிரிந்து, சந்திர ஈர்ப்பு விசையால் வேகமாய்க் கீழே இழுக்கப்பட , கூடக ராக்கெட் மேலே இயங்கித் தடுத்து மெதுவாகக் கட்டுப்பாட்டு முறையில் இறங்கியது. அச்சமயம் விண்ணில்

கண்காணிப்பாக ஆட்சி - பணிக் கூடத்தில், 70 மைல் உயரத்தில் விமானி மைகேல் காலின்ஸ் சந்திர ஓய்வு வீதியில் (Lunar Parking Orbit) நிலவைச் சுற்றி வந்தார்.

Buzz Aldrin on the Moon
1969

…

Apollo -11 Service & Command Module

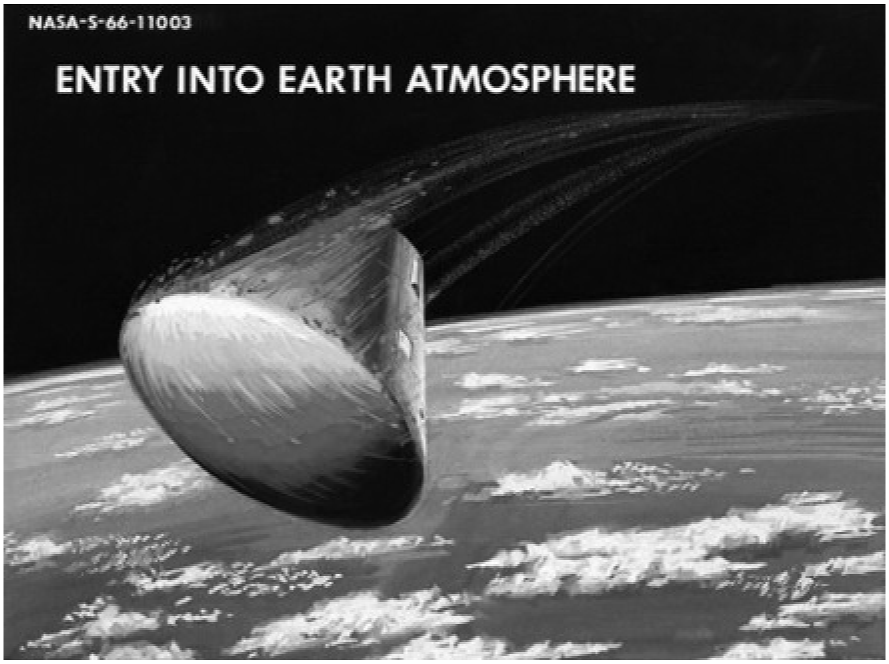


…

அப்பொல்லோ - 11 பணிச்சிமிழ் - ஆளுமைச் சிமிழ் புறப்பட்ட மையத்திலிருந்து 102:45 மணி நேரம் கழித்துச் சரியாக மாலை 4:17 EDT மணிக்கு [1969 ஜூலை 20) அமெரிக்கக் கழுகு, சந்திரத் தேர் ’அமைதித் தளத்தில் இறங்கி சந்திரதள சாம்பல் தூசியைக் கிளப்பி , ஒரு சரித்திரச் சம்பவத்தை உலகிற்கு எடுத்துக் காட்டியது. முதலில் இறங்கி முன்னடி வைத்தவர், நீல் ஆர்ம்ஸ்டிராங். ’இது மனிதன் வைக்கும் ஒரு சிறு காலடி ! ஆனால் மானிட இனத்துக்கு இது மாபெரும் பாய்ச்சல்! ’என்று ஆர்ம்ஸ்டிராங் பறை சாற்றியதை 250,000 மைல் தொலைவில் கோடான கோடி பூகோள மக்கள் செவிமடுத்து, தொலைக் காட்சியில் முதல் மனிதர் சந்திரனில் இறங்கி நடமாடித் தீரச் சாதனை புரிவதைக் கண்டு களித்தார்கள்.

**நிலவின் அமைதித் தளத்தில் சேகரித்த மாதிரிகள், செய்த பணிகள்**

ஆர்ம்ஸ்டிராங், அல்டிரின் இருவரும் புவியின் ஈர்ப்பில் ஆறில் ஒரு பங்குள்ள நிலவின் ஈர்ப்பில் அமைதித் தளத்தில்’ (Tranquility Base) எவ்விதச் சிரமமும் இல்லாமல், இரண்ட ரை மணி நேரம் 160 அடி தூரம் நடமாடினார்கள். அப்போது 49 பவுண்டு பாறைக் கற்கள், மண் மாதிரிகள் சேகரித்தனர். சூரியக் காற்று (Solar Wind] நகர்ச்சியை ஆராய ஒரு லேசர்க் கதிர் எதிர்பரப்பியை (Laser Beam Reflector) சந்திர தளத்தில் அமைத்தனர்.




…

அடுத்து நிலவின் தள அதிர்வை [Seismic] அறியக் கருவிகளும் நிர்மானிக்கப் பட்டன. அமெரிக்கக் கொடியைத் தரையில் நட்டு வைத்தனர். பூகோள மனிதர் சந்திர தளத்தில் முதலில் இங்குதான் முன்னடி வைத்தார். நாங்கள் சகல மனித இன சமாதானத்திற்காக

வந்தோம். 1969 ஜூலை ’ என்று அழுத்தி எழுதி, நிக்ஸன், மற்றும் மூன்று விமானிகள் கையெழுத்திட்ட ஓர் உலோகத் தகடை அங்கே ஊன்றினார். அடுத்து 250,000 மைல் தொலைவில் இருக்கும் வெள்ளை மாளிகையில், ஜனாதிபதி நிக்ஸனுடன் [Nixon) விண்கோள் தூரத் தொடர்பில் [Satellite Communications] இருவரும் போனில் உரையாடினார்கள். அத்துடன் சந்திரனில் எண்ணற்ற வண்ணப் படங்கள் எடுத்துக் கொண்டார்கள்.

…

**விண்வெளி விமானிகள் சந்திரனை விட்டு பூமிக்கு மீட்சி**

சந்திரக் கூடகம் நிலவின் தரையில் 21:36 மணி நேரம் தங்கியது. சந்திரனில் நடமாடிச் செய்பணிகளை முடித்துக் கொண்டு 60 மணி நேர மீட்சிப் பயணத்துக்குத் தயார் செய்தனர். இரு விமானிகளும்

சந்திரக் கூடகத்தின் மேற் சிமிழில் ஏறிக் , கீழ்த் தாங்கும் நாற்காலியைத் தரையில் துண்டித்து விட்டு, சிறு ராக்கெட் எஞ்சினை எரித்து மேல் எழும்பி, ஆட்சி - பணிக் கூடகத்தோடு இணைந்து கொண்டது. அடுத்து விமானிகள் இருவரும், ஆட்சிக் கூடகத்தில் மாறிக் கொண்டதும், சந்திரக் கூடகம் துண்டிக்கப் பட்டு, ஆட்சி - பணிக் கூடகம் மட்டும் பிரிந்து, ராக்கெட் 5400 mph விடுதலை வேகத்தில் சந்திர ஈர்ப்பை மீறி , பூமி நோக்கி மீண்ட து.

…

பூவாயு மண்டலத்தருகே வந்ததும், சரியான சமயத்தில் பணிக் கூடகம் துண்டிக்கப் பட்டது. ஆட்சிக் கூடகம் மட்டும்

மூன்று விமானிகளுடன் ஊர்ந்து, புவி ஈர்ப்பு விசையில் இழுக்கப் பட்டுத் தானாக வளர் வேகத்தில் (Acceleration due to Gravity) பாய்ந்து,

உராய்வு வெப்பக்கனலின் ஊடே எரி நட்சத்திரம் போல் தீப்பறக்க வந்து இறங்கியது. பசிஃபிக் சமுத்திர மட்டத்தை அணுகும் முன்பே, மூன்று பாராசூட் [Parachute) குடைகள் தானாக வெளியேறி, ஜூலை 24 ஆம் தேதி ஆட்சிக் கூடகம் பாதுகாப்பாகக் கடலில் விழுந்து மிதந்தது. விமானிகளைக் கண்டு பிடித்துக் கரை சேர்க்க அமெரிக்காவின் கப்பல் U.S.S. ஹார்னெட் (U.S.S Hornet) தயாராக ஹவாயிலிருந்து (Hawaii] 950 மைல் தென்மேற்குத் திசையில் காத்திருந்தது. மூன்று விமானிகளும் தீட்டு நீக்கப் [Decontaminated] பட்டு, 14 நாட்கள் சூழ் அரணில் [Quarantined] அடைக்கப் பட்டு அண்ட வெளிக் கிருமிகள் எவையும் பூமியில் பரவா வண்ணம் கிருமித் தடுப்பு ஆடை [Biological Isolation Garments) அணிந்து தனியாக வைக்கப் பட்ட னர்.

Three Moon Astronauts in Contaiment
Chamber
Neil Armstrong, Michael Collins & Buzz Aldrin

…

**நாசாவின் எதிர்கால விண்வெளித் தேடல் படையெடுப்பு**

நாசா முதன் முதல் வெற்றிகரமாகச் செய்த விண்வெளிச் சந்திரப் பயணம் ஓர் அடிப்படை மாடல் அதிதீரச் சாதனையாய்ப் பின்வந்த அகில நாட்டு வானியல் விஞ்ஞானிகளுக்கும், பொறி நுணுக்க வல்லுநர்களுக்கும் அண்டவெளித் தேடலில் வழி வகுத்தது. அடுத்து நாசா, ஐரோப்பாவில் ஈசா (European Space Agency) செவ்வாய் (Mars) , வெள்ளி [Venus), பூதக்கோள் வியாழன் (Jupiter), சனிக்கோள் [Saturn), புதன் (Mercury) போன்ற கோளங்களின்

…

நிலவிலிருந்து நீர்க்கோள் பூமியின் வடிவம்

தேடல் படையெடுப்புக்கு விதையிட்டது. அவற்றைப் போல் வால்மீன், வக்கிரக் கோள்கள் [Asteroids) ஆய்வு களுக்கும் வழி வகுத்தது. 2014 இல் நாசாவின் வாயேஜர் விண்க ப்பல்கள் (Voyager 1 -

2 Spaceships] பல மில்லியன் மைல்கள் கடந்து நமது பரிதி மண்டலம் தாண்டி அடுத்த சூரிய மண்டலத்தில் பயணம் செய்கிறது.

# 2020 ஆண்டில் செவ்வாய்க் கோள் செல்லும் ஐரோப்பியத் திட்டம்

**[கட்டுரை - 2]**

…

**2020 ஆண்டில் செவ்வாய்க் கோள் செல்லும் ஐரோப்பியத் திட்டம்**

2020 ஜூலை 24 ஆம் தேதி ஈரோப்பிய தளவுளவியைச் சுமந்து கொண்டு ரஷ்ய ராக்கெட் செவ்வாய்க் கோள் நோக்கிச் செல்லும் என்று ரஷ்ய விண்வெளி ஆய்வு விஞ்ஞான ஆணையகத்தின் தலைவர், டானியல் ரோடியோனாவ் 2017 அக்டோபர் 10 இல் அறிவித்தார். சுமந்து செல்லும் ஈரோப்

தயாரித்த செவ்வாய்த் தளவுளவியும் (Mars Rover), ரஷ்யாவின் இறங்கு தளப்பீடமும் [Landing Platform] 2020 மே மாதம் ரஷ்யன் ஏவுகணைத் தளத்தில் வந்து இறங்கும் என்று கூறினார். அத்திட்டம் செவ்வாய்க் கோளில் செம்மண் அடிப்பைத் [Dust Storm] தவிர்க்க 2018 ஆண்டிலிருந்து 2020 ஆண்டுக்குத் தள்ளி வைக்கப் பட்டது என்றும் குறிப்பிட்டார்.

ரஷ்ய புரோட்டான் - M ராக்கெட் கட்டமைப்பு

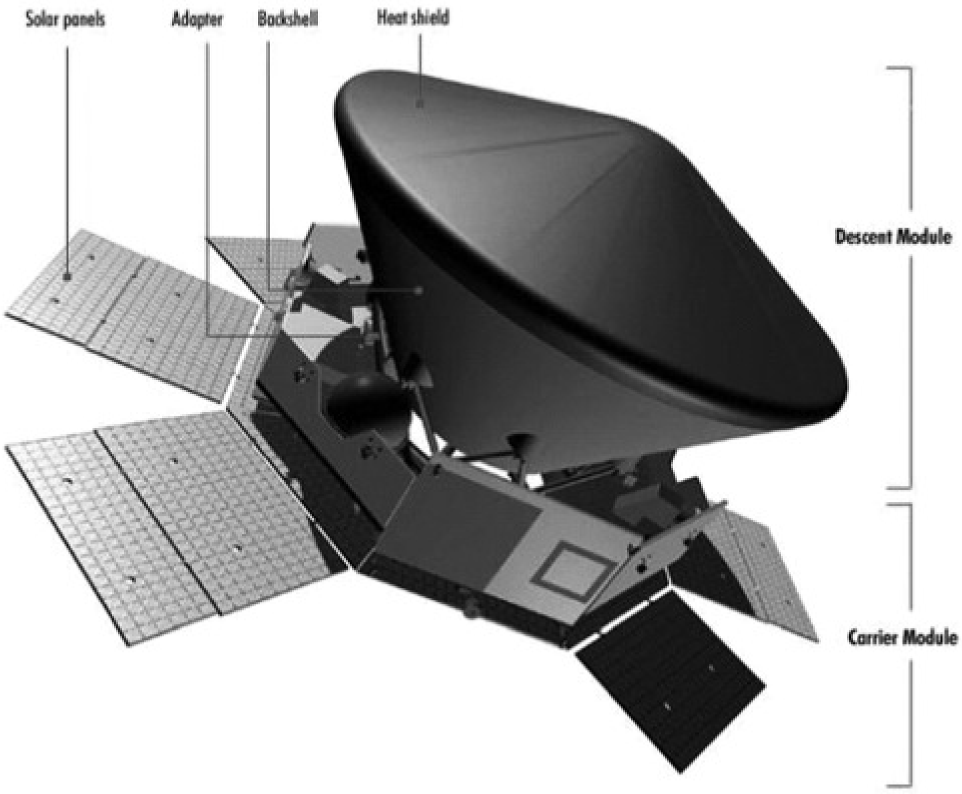
…

ஈசாவின் விண்சுற்றி - தளவுளவி

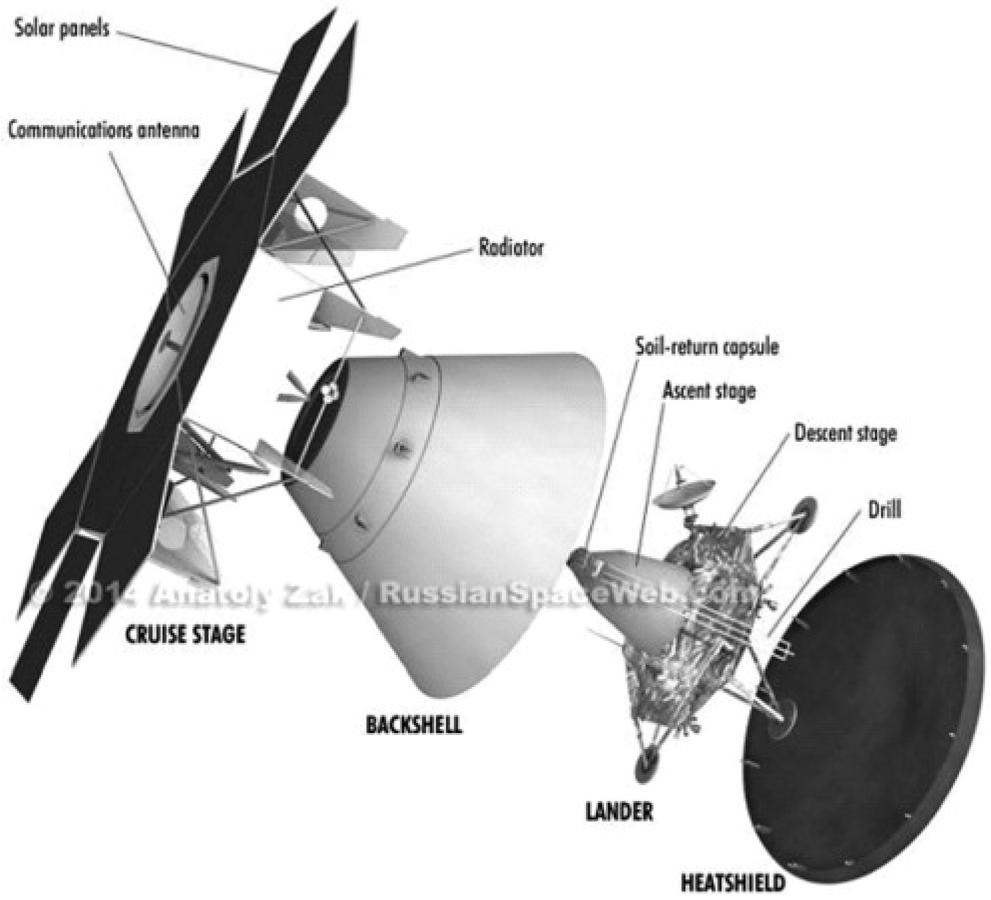
செவ்வாய்த் தளவுளவி சுமார் 8 அல்லது 10 மாதங்கள் திட்டமிட்ட பணிகளைப் புரியும். முக்கியப் பணி செவ்வாய்த் தளத்தில் 2 மீடர் (7 அடி) துளைகளைத் தோண்டி, உயிரின மூலவிகள் ஒரு காலத்தில் இருந்தனவா என்று சோதிக்கும். சோதிக்கும் இரண்டு கருவிகள் : லாரா - ஹாபிட் (LARA - HABIT]. கருவிகளைத் தயார் செய்தவை : ஐரோப்பிய நாடுகள். இத்திட்டம் ஈரோப் விண்வெளி ஆணையகம், ரஷ்யன் ராஸ்கோமாஸ் விண்வெளி ஆணையகம்

ங்உகுஅ - Euroean Space Agency - Russian Roscosmos Space Corporation) ஆகிய இரண்டின் கூட்டு முயற்சியே. திட்டத்தின் முக்கிய குறிக்கோள் செவ்வாய்ச் சூழ்வெளியில் மீதேன்

இருப்பது, ஒரு காலத்தில் உயிரின மூலவிகள் தோன்றக் காரணமானது என்பதை எடுத்துக் காட்டத்தான்.




…

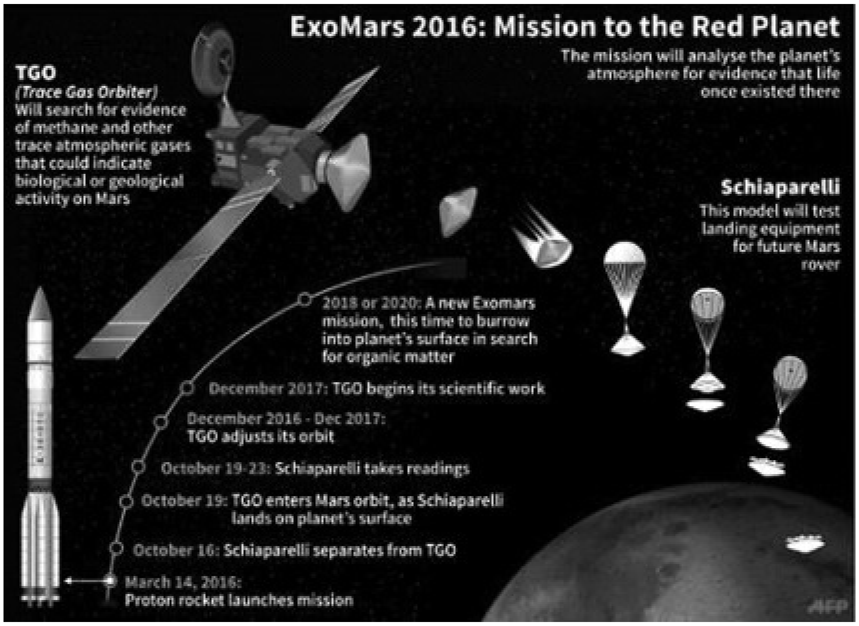



…

2017 ஆண்டு ஆரம்பத்தில் முதன் முறை செய்த ஏவுகணைக் கட்டமைப்புப் பயண முயற்சி, செவ்வாய்க் கோள் அருகில் சென்றவுடன் தவறுகள் நேர்ந்து தோல்வியுற்றது. 2017 மார்ச் 14 ஆம் தேதி பைகோனூர் விண்வெளி ஏவுதளத்தி லிருந்து

முதலில் ஏவப்பட்ட செவ்வாய் விண்சுற்றியும், தளவுளவி இறக்கியும் (Mars Orbiter - Landing Modules] ஏதோ சாதனப் பழுதாகி, 2017 அக்டோபர் 16 இல் செவ்வாய்க் கோளை அடையாது வழி தவறி

விட்டன. ஈசாதளவுளவி செவ்வாயில் விழுந்து முறிந்ததாக உறுதி செய்தது.




…

…

ஈசா செவ்வாய்த் தளவுளவி - இறங்கு தளப்பீடம்

“நீரைத் தேடிச் செல்” என்பது கடந்த பத்தாண்டுகளாய் சொல்லப்படும் நாசாவின் செவ்வாய் மந்திரம். செவ்வாய்க் கோளின் எதிர்காலத் தேடல் திட்டங்களுக்கு ஃபீனிக்ஸ் பயணம் முதற்படித் தடவைப்பு . "ஃபீனிக்ஸ் திட்டக் குறிப்பணியில் தளவுளவி செவ்வாய்க் கோளின் வடதுருவப் பனித் தளத்தில் புதியதோர் பகுதியை ஆராயத் தேர்தெடுத்து இறங்கியுள்ளது. உண்மையாக நாங்கள் கண்டறியப் போவது அந்த பனித்தள நீர் உருகிய சமயம், மண்ணில் கலந்து அந்தக் கலவையில் உயிர் ஐந்துக்கள் வளரத் தகுதி இருக்கிறதா என்று கண்டறிவது. ஏனெனில் உயிரின விருத்திக்குத் தேவை திரவ நீர், நமது உடம்பில் உள்ள புரோடீன் அமினோ அமிலம் போன்ற சிக்கலான கார்பன் அடிப்படை ஆர்கானிக் மூலக்கூறுகளே,’’

**பீடர் ஸ்மித், ஃபீனிக்ஸ் பிரதம ஆய்வாளர், அரிஸோனா பல்கலைக் கழகம்.**

26 November 2011

CAPE CANAVERAL, Fla. -- With NASA's Mars Science Laboratory (MSL) spacecraft sealed inside its payload fairing, the United Launch Alliance Atlas V rocket rides smoke and flames as it rises from the launch pad at Space Launch Complex-41 on Cape Canaveral Air Force Station in Florida at 10:02 a.m. EST Nov. 26. MSL's components include a car-sized rover, Curiosity, which has 10 science instruments designed to search for signs of life, including methane, and help determine if the gas is from a biological or geological source.

…

"ரோவர் ஊர்திகளின் ஆயுட் காலம் நீடிப்பாகி ஈராண்டுகளாய்ச் செவ்வாய்த் தளத்தை உளவி வருகின்றன. ஒவ்வொரு நாளாய் அவை பூமியிலிருந்து தூண்டப் பட்டு, செப்பணிடப் பட்டு மகத்தான பணிகளைப் புரிந்து வருகின்றன!”

**ஸ்டாவன் ஸ்குயர்ஸ், செவ்வாய்க் குறிப்பணி பிரதம ஆய்வாளி, கார்நெல் பல்கலைக் கழகம்.**

"ஆர்க்டிக் கடலில் உள்ள ஸ்வால்பார்டு தீவில் (Svalbard Island] காணப்படும் நீலப் பனிக்கட்டியின் இயற்கைத் துளைகளில் நுணுக்க உயிரியல் ஊறணி' [Microbiological Oasis) ஒன்றைக் கண்டுபிடித்துள்ளோம். அசாத்தியமான அந்த உச்சக் குளிர்ப் பகுதிகளில் அவ்வித உயிரியல் ஆதாரங்கள் கிடத்திருப்பதை நாங்கள் எதிர்பார்க்க வில்லை. 1996 ஆம் ஆண்டு அண்டார்க்டிக்கில் கண்டெடுத்த செவ்வாய்க் கோளின் விண்கல்லைப் (Meteorite) போன்று, அந்த ஒரே தீவின் எரிமலையில் தோண்டி எடுத்த காந்த உலோகப் பாறைப் பளிங்கு (Magnetile Crystals) மாதிரிகள் உள்ள ன.''

**ஹான்ஸ் அமுட்ஸன், ஆய்வாள அதிபதி, ஆஸ்லோ பல்கலைக் கழகம்**

"பாறை அடுக்குகள் செவ்வாய்க் கோளின் வரலாற்றைக் கூறும் பட்டைக் குறிப்பதிப்புகள் (Barcodes]. புதிதாய்க் காணும் ஒவ்வோர் அடுக்கும் மற்றுமோர் புதிரை விடுவிக்கும் பிணைப்புத் துண்டாக உள்ளது.

**'ஜான் கிராட்ஸிங்கர் [John Grotzinger, Science Team Member நாசா M.I.T.]**

**செவ்வாய்க் கோளில் இம்மி உயிர்கள் வாழ மீதேன் வாயு இருக்கிறதா?**

கடந்த பத்தாண்டு செய்த செவ்வாய்க் கோள் தள ஆராய்ச்சிகள் மூலம் மிகச் சிறு கால வேளையில் மீதேன் முகில் கோடை காலத்தில் செவ்வாய்ச் சூழ்வெளியில் தோன்றுகிறது என்பது தெரிய வருகிறது. விந்தையான இந்த மீதேன் நிகழ்ச்சி வானியல் விஞ்ஞானிகளை பெரு வியப்பில் ஆழ்த்தி உள்ளது. இந்தப் புதிர் செவ்வாய்க்

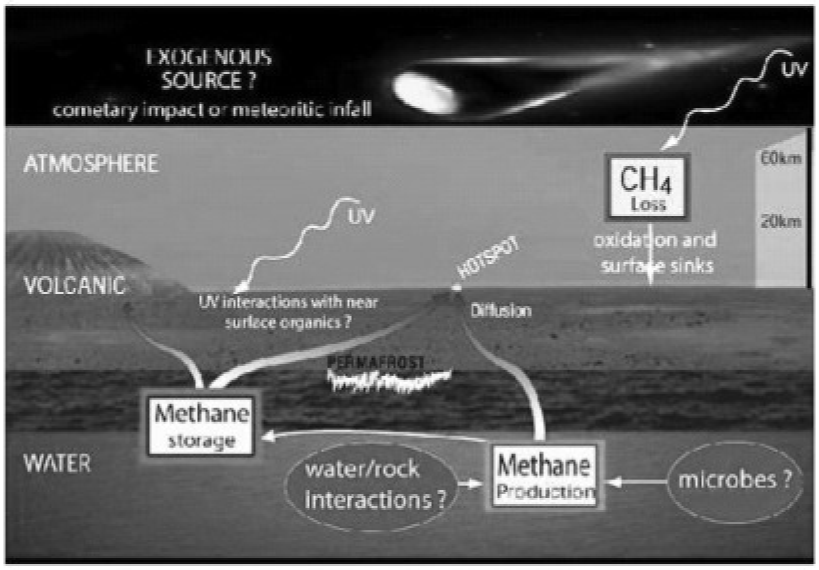
NASA Curiosity Probe Close to Solving Mystery of Mars' Missing Atmosphere.
[November 2, 2012]

**NASA's Curiosity rover has taken significant steps toward understanding how Mars may have lost much of its original atmosphere. Learning what happened to the Martian atmosphere will help scientists assess whether the planet ever was habitable. The present atmosphere of Mars is 100 times thinner than Earth's. A set of instruments aboard the rover has ingested and analyzed samples of the atmosphere collected near the "Rocknest" site in Gale Crater where the rover is stopped for research.**

…

கோளின் எந்த வித சூழ்வெளி மாடலுக்கும் ஒத்து வரவில்லை. முதலாண்டு நோக்கிச் செவ்வாய்க் கோள் சூழ்நிலை ஆய்வு செய்த விளைவுகளில் ஏற்பட்ட தர்க்க வினாக்களுக்கு நாசாவின் கியூரியாசிட்டி தளவுளவி பதில் அளிக்கும் என்று எதிர்பார்க்கப் படுகிறது. உற்பத்தியாகும் மீதேன் வாயு சில நாட்கள் அல்லது வாரங்கள் நீடிக்க வேண்டும். 2010 டிசம்பர் வெளியீட்டில் நாசா அமெஸ் ஆய்வு மைய விஞ்ஞானி கெவின் ஸாநெல் (Kevin Zajnle] செவ்வாய்க் கோளில் மீதேன் வாயு இருப்பது பற்றி மிகவும் ஐயப்பாடு தெரிவித்தார். ஆனால் அதே சமயத்தில் எதிர்பாரத விதமாக மெக்ஸிகோ ஆய்வாளர்கள் வேறோர் நியதியுடன் செவ்வாய்க் கோளில் மீதேன் உற்பத்திக்கு விளக்கம் அளித்துள்ளார்.

**Life on Mars? Non-Detection of Methane Suggests No Modern-Day Microbes**




**Hypothetical sources and sinks of methane on Mars. The simple organic gas could be produced by microbes or active geological processes. So far, Curiosity has not detected methane in the Martian atmosphere.**

**Image: NASA/JPL-Caltech, SAM/GSFC**

**"So far we have no definitive detection of methane," said chemist Chris Webster, instrument lead on Curiosity's Sample Analysis at Mars (SAM) laser spectrometer, during at NASA press conference today. SAM is like the rover's "nose," able to test the Martian atmosphere and determine what chemicals are present.**

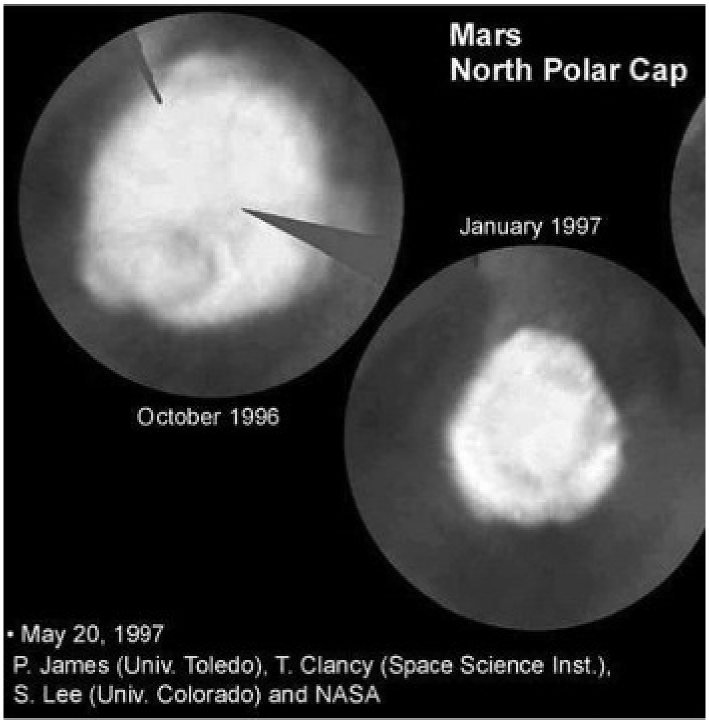
**"SAM will continue to search for methane, to determine if methane does vary with time," said space scientist Sushil Atreya, co-investigator on the SAM instrument, during the NASA briefing. "So stay tuned, the story of methane has just begun."**

…

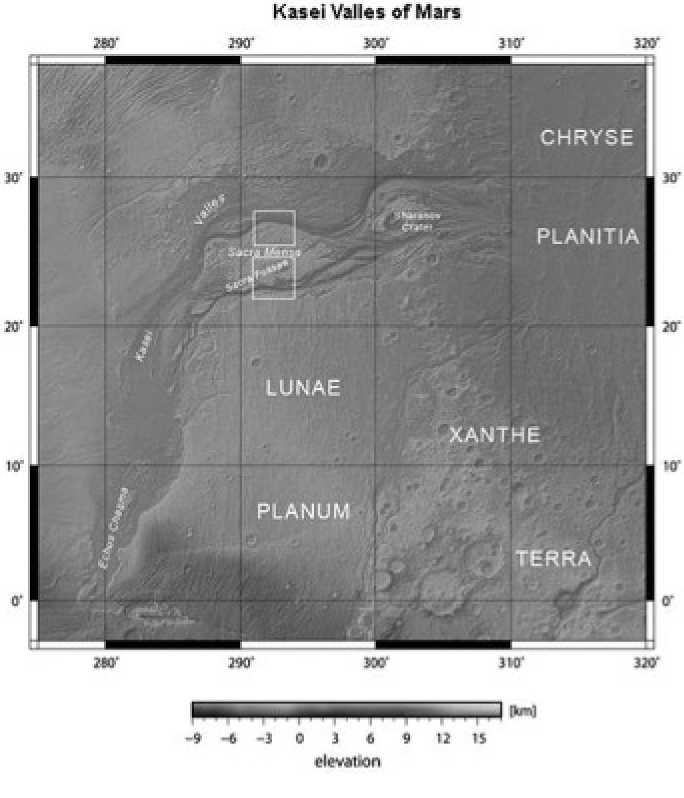
அதாவது செந்நிறக் கோளில் நிகழும் “தூசிப் புயல்களே” [Dust Storms - Dust Devilsa] மீதேன் உருவாகக் காரணமாகி வருபவை. மெக்ஸிகோ ஆய்வுக் குழுவினர் மீதேன் உண்டாவ தற்கு ஒரு புது முறையை வகுத்துக் காட்டினர். செவ்வாய்க் கோளில் உள்ள பனிப்பாறைகளின் மேற் தளங்களில் மின்னியல் தாக்கலால் (Electrical Discharges over Mars Iced Surfaces] மீதேன் வாயு தோன்றுவதாகக் கூறினர். ஆய்வுக்

கூடத்தில் நிரூபித்துக் காட்ட பனிக்கட்டி மீது மின்னியல் தாக்கல் செய்து, போலி இயக்கத்தைப் [Laboratory Simulation] புரிந்த போது மீதேன் மூலக்கூறுகள் [1.41 x 1016 molecule of Methane per joule) தோன்றின. 40 ஆண்டுகளாக செவ்வாய்க் கோளில் மீதேன் சிறிதளவு இருப்பது பற்றிப் பேசப்பட்டு வருகிறது. மீதேன் இருப்பு

உயிரின ஜீவிகள் வாழ்வுக்கு உத்திரவாதம் அளிக்கும். நமது பூமியில் உள்ள உயிரின ஜீவிகளே பெரும்பான்மை மீதேன் வாயு உண்டாகக் காரணமாகின்றன. நாசாவின் செவ்வாய்த் தளவுளவி “கியூரியாசிட்டி” செவ்வாய்க் கோள் எப்படித் தன் வாயுச் சூழ்வெளி இழந்தது என்பதை அறியத் திட்டமிடப் பட்டுள்ளது. தற்போதைய செவ்வாய்க் கோள் சூழ்வெளி அழுத்தம் பூமியை விட (100 இல் 1 ஆக நலிவாக உள்ளது.


Mars
North Polar Cap
January 1997
October 1996
• May 20, 1997
P. James (Univ. Toledo), T. Clancy (Space Science Inst.),
S. Lee (Univ. Colorado) and NASA

. . .


Kasei Valles of Mars
280°
290°
300°
310°
320°
30°
20°
10°
0°
CHRYSE
PLANITIA
Valles
Sacra Mensa
Kasei
LUNAE
XANTHE
PLANUM
TERRA
Echus Chasma
[km]
−9 −6 −3 0 3 6 9 12 15
elevation

. . .

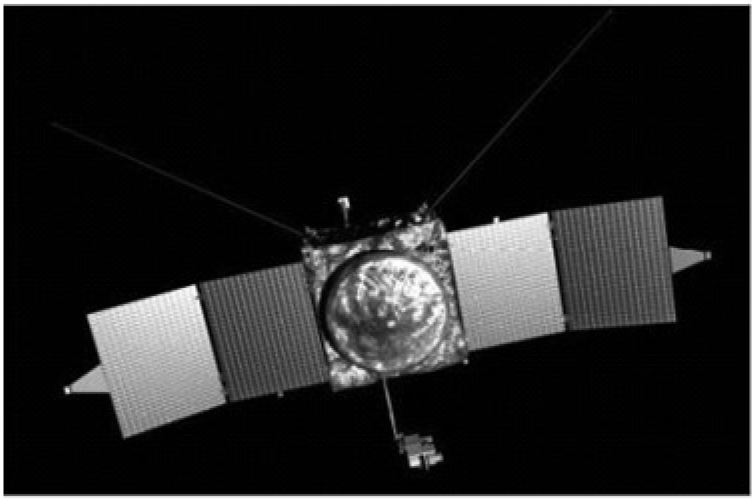
## நாசாவின் செவ்வாய்க் கால நிலை விண்ணுளவி தேர்ந்தெடுப்பு

2014 ஆம் ஆண்டில் செவ்வாய்க் கோளில் சூழ்வெளிக் காலநிலை வரலாற்றை விளக்கமாகப் பதிவு செய்ய இறக்கப் போகும் “மேவன்” காலநிலை அறிவிப்பு விண்ணுளவியை (Mars Climate Mission -2) ஏவுதற்கு அனுமதி கிடைத்து விட்டது என்று நாசா முதன்முறையாக அறிவித்தது ! அந்த செவ்வாய் விண்ணுளவி எட்டுக் கருவிகளை ஏற்றிக் கொண்டு தணிந்த உயரத்தில் (90 - 3870) மைல் நீள்வட்ட வீதியில் சுற்றி வந்து சூழ்வெளி வாயு மண்டலத்தை ஆராயும். மூன்று ஆண்டுகள் விண்ணுளவி புரியும் அந்தக் குறிப்பணித் திட்டத்துக்கு ஆகும் நிதிச் செலவு 485 மில்லியன் டாலர் (2009 நாணய மதிப்பு) என்று மதிப்பீடு செய்யப் பட்டுள்ளது. நாசாவின் மிதச் செலவுத் திட்டங்களில் ஒன்றாகக் கருதப் படுகிறது " மேவன்’’ (Maven - Mars Atmosphere - Volatile Environment Probe) விண்வெளி ஆய்வுத் திட்டம். 1998 ஆம் ஆண்டில் 327 மில்லியன் டாலர் செலவில் முதன் முதல் காலநிலை உளவ ஏவப்பட்ட விண்ணுளவி -1(Mars Climate Orbiter -1) செவ்வாய்க் கோளை நெருங்கினாலும், மனிதத் தவறால் (மெட்டிரிக் அளவியலைப் பயன்படுத்தாது பிரிட்டீஷ் அளவியலைப் புகுத்தியதால்) உந்துசக்தி மிகையாகிச் செவ்வாய்க் கோளில் முறிந்து விழுந்து விட்டது!

செவ்வாய்க் கோளின் வாயுச் சூழ்வெளி இழப்பு தொடர்ந்து வினா எழுப்பும் ஒரு புதிராக இருந்து வருகிறது. மேவன் திட்டம் அப்புதிரை விடுவிக்க உதவி புரியும். மேவன் திட்டப்பணி முதன்முதல் செவ்வாய்க் கோளின் தோற்ற விருத்தியைப் பற்றிய விஞ்ஞானக் கேள்விகளுக்குப் பதில் கூறும் நேரடி உளவுக் கருவிகளின் பதிவுகளை வெளிப்படுத்தும், இப்போது விஞ்ஞானிகள் காணும் செவ்வாய்க் கோள் பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தோன்றிய செவ்வாய்க் கோளைப் போல் இருக்கவில்லை!

ஆரம்பத்தில் செவ்வாய்க் கோள் அடர்ந்த வாயுச் சூழ்வெளியைக் கொண்டிருந்த தென்றும், அந்த பாதுக்காப்புக் குடைத் தளத்திலே நீரைத் திரவமாக

MAVEN
New NASA Climate Mission to Mars



**MAVEN will study Mars' upper atmosphere and how it interacts with the Sun. It will carry instruments to measure characteristics of Mars' atmospheric gases, upper atmosphere, solar wind, and ionosphere.The University of Colorado at Boulder, University of California, Berkeley and Goddard Space Flight Center will each build a suite of instruments to fly on the spacecraft.**

**The instrument suites will include:**

**Particles and Field (P&F) Package**

**Solar Wind Electron Analyzer (SWEA)-Measures solar wind and ionospheric electrons**

**Solar Wind Ion Analyzer (SWIA)-Measures solar wind and magnetosheath ion density and velocity**

**Suprathermal and Thermal Ion Composition (STATIC)-Measures thermal ions to moderate-energy escaping ions**

**Solar Energetic Particle (SEP)-Determines the impact of SEPs on the upper atmosphere**

**Lagmuir Probe and Waves (LPW)-Determines ionospheric properties and wave heating of escaping ions and solar EUV input to atmosphere**

**Magnetometer (MAG)-Measures interplanetary solar wind and ionospheric magnetic fields**

**Remote Sensing (RS) Package**

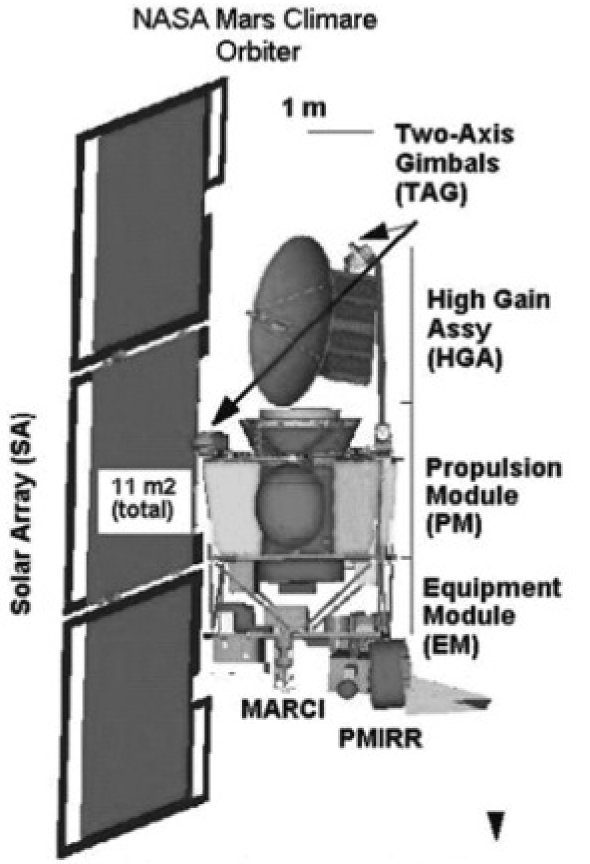
**Imaging Ultraviolet Spectrometer (IUVS)-Measures global characteristics of the
upper atmosphere and ionosphere**

**Neutral Gas and Ion Mass Spectrometer (NGIMS)**

**Measures the composition and isotopes of thermal neutrals and ions**

…

வைத்திருந்த தென்றும் ஊகிக்கப்படுகிறது. திடீரென ஒரு திரிபு ஏற்பட்டுக் காலநிலை மாறுபட்டுப் பெரும்பான் மையான வாயு மண்டலம் மறைந்து போய் நீர் வளம் எல்லாம் பாலைவனம் போல் வெறுமையானது ! பல அண்டக் கோள் விஞ்ஞானிகள் செவ்வாய்க் கோளின் பூர்வீக காந்தக் களம் மறைந்து போனது மிக முக்கிய மாறுதல் என்று நம்புகிறார்கள். மேவன் விண்ணுளவி பரிதி உமிழ்ந்திடும் மின்னேறிய துகள்களின் (Solar Charged Particles) பாதிப்புச் செவ்வாய்க் கோளின் தற்போதைய வாயு மண்டலக் கசிவுக்குக் காரணமாக இருக்குமா என்று ஆய்ந்து கண்டு பிடிக்கும். செவ்வாய்க் கோளின் சக்தி வாய்ந்த காந்தத் தள இழப்பால் பரிதியின் தீவிரப் புயல் (Solar Wind) வாயு மண்டலத்தைத் தாக்கி விடுவிப்பு செய்திருக்கலாம் என்று ஊகிக்கிறார்கள்!




செவ்வாய்க் காலநிலை விண்ணுளவி

…

**மேவன் விண்ணுளவியின் திட்டப்பணிகள் என்ன?**

2013 ஆம் ஆண்டில் பயணம் செய்யப் போகும் மேவன் விண்ணுளவி மூன்றாண்டுகள் செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றி வரும். மேவன் விண்ணுளவி செவ்வாயின் வாயு மண்டலம், காலநிலை வரலாறு, உயிரின வளர்ச்சிக்கு ஏதுவான அமைப்பு

போன்ற விஞ்ஞான விளக்கங்களைத் தெளிவாகக் கண்டறியும். மேலும்

1. செவ்வாய்ச் சூழ்வெளியிலிருந்து விண்வெளிக்கு வெளியேறிய "ஆவிக் கிளம்பிகள்’’ (Volatiles) இழப்பால் நேர்ந்த கால நெடுப் பாதிப்புகள். அது செவ்வாயின் சூழ்வெளி வரலாற் றையும், காலநிலை , திரவ நீர், கோளின் குடி வாசிப்புத் தன்மை (Planetary Habitability)

ஆகியவற்றை விளக்கமாக அறிவது.

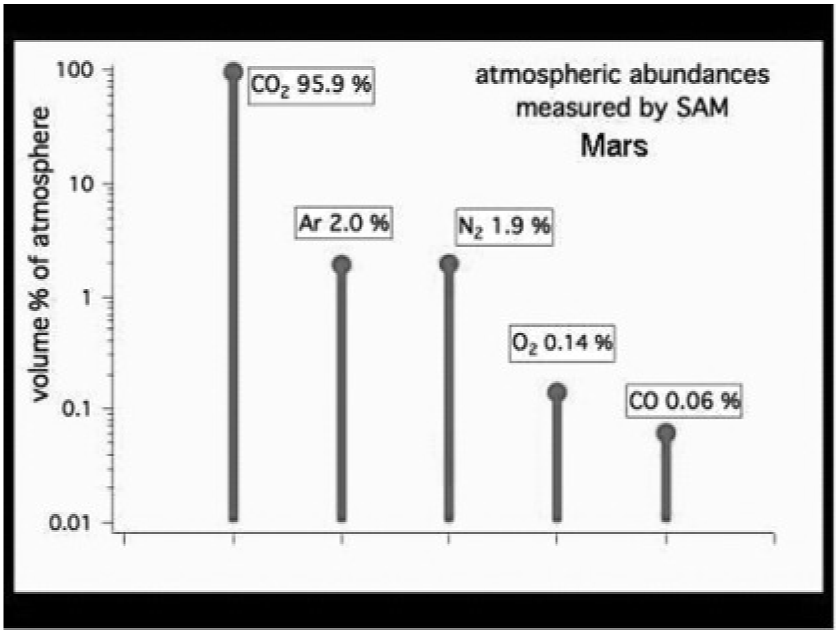
2. செவ்வாய்க் கோளின் மேல் மண்டல வாயுச் சூழ்வெளியின் (Upper Atmosphere) தற்போதைய நிலமை, மின்னியல் கோளம் (Ionosphere) , மற்றும் பரிதிப் புயலுடன் அவற்றின் இயக்கப்பாட்டு மோதல் விளைவு களை (Interactions with Solar Wind) உளவிக் காண்ப து.

3. விண்வெளிக்குக் கசியும் அயனிகள் (lons) மற்றும்

முடக்குகள் (Neutrals) ஆகியவை தப்பிச் செல்வதைக் கண்டறிவது.

4. கால நெடுவே இழப்பு வரலாற்றைச் சொல்லும்

வாயுக்களின் நிலையான ஏக மூலங்களின் வீதத்தைக் (Ratio of Stable Isotopes) காண்ப து.




Mars Atmospheric Gases

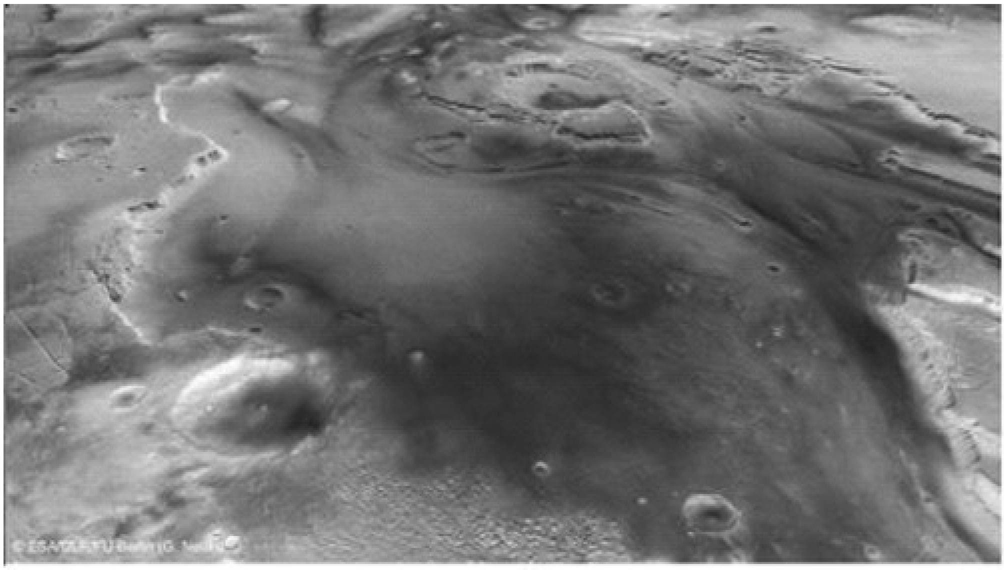
**The graph below shows the percentage abundance of five gases in the atmosphere of Mars, as measured by the Quadrupole Mass Spectrometer instrument of the Sample Analysis at Mars instrument suite on NASA's Mars rover in October 2012.**

…

## மேவன் விண்ணுளவியில் அமைப்பாகும் தொடர்புத் தகுதிகள்

செவ்வாய்க் கோளை அண்டிய மேவன் விண்ணுளவி தனது உந்துக் கணைகளை (Thruster Boosters) இயக்கிச் செவ்வாயின் ஈர்ப்பு மண்டலத்தில் சிக்கி முதலில் நீள்வட்ட வீதியில் சுற்ற ஆரம்பிக்கும். அவ்விதம் சுற்றும் போது நீள்வட்ட ஆரங்கள் 90 மைல் (குட்டை ஆரம்) 3870 மைல் (நெட்டை ஆரம் ) அளவில் கட்டுபாடாகி ஆய்வுத் திட்டங்களை நிகழ்த்த ஆரம்பிக்கும். (வட்ட வீதியில் நெட்டை ஆரமும், குட்டை ஆரமும் சமமானவை). அப்போது மேவன்

விண்ணுளவி செவ்வாய்த் தளத்துக்கு 80 மைல் உயரத்தில் தணிந்து சுற்றி மேற்தள வாய் மாதிரிகளைச் சோதிக்கும். அத்துடன் செவ்வாய்த் தளத்தில் ஊர்ந்து செல்லும் தள வாகங்களுடன் தொடர்பு கொள்ளவும் வசதி செய்யப் படும். நாசா முன்னேவிய இரண்டு விண்ணுளவிகள் (Mars Reconnaissance



Mars Kasei Valles Perspective View

The floodwaters of Mars

June 7, 2013

This mosaic, which features the spectacular Kasei Valles, comprises 67 images taken with the High Resolution Stereo Camera on ESA's Mars Express. The mosaic spans 987 km north-south (19-36N) and 1550 km east-west (280-310E).

Copyright ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum).

…

Orbiter - Mars Odyssey Spacecraft) தொடர்ந்து சுற்றி வருகின்றன! அவை இரண்டும் இன்னும் தொடர்ந்து பணி செய்து செந்நிறக் கோளின் “தளவியல் இரசாயனத்தை’’ (Geochemistry) ஆராய்ந்து கொண்டு வருகின்றன. தளங்களில் ஊர்ந்து செல்லும் வயதான இரண்டு”தளவுளவிகள்’ மற்றும் சமீபத்தில் இறங்கிய ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவி (Land Rovers :Spirit - Opportunity, Later Phoenix Lander) ஆக மூன்று தளச் சாதனங்கள் பணிபுரிந்து வருகின்றன.

புதியதாக “செவ்வாய் விஞ்ஞானத் தள ஆய்வி’ (Mars Science Laboratory MSL) எனப்படும் அடுத்தொரு தளவுளவி இதுவரை இல்லாத பத்து மடங்கு நுட்பக் கருவிகளுடன் உலவிடப் போகிறது ! அவற்றில் செவ்வாய்க் கோளில் நுண்ணுயிர் ஜந்துகள் வாழத் தகுதியுள்ள சூழ்வெளி நிலை இன்னும் இருக்கிறதா வென்று ஆழமாய் உளவும் கருவிகளும் அமைக்கப்படும். அத்துடன் மேவன் விண்ணுளவி அடுத்து ஈசா அனுப்பப் போகும்”எக்ஸோ - மார்ஸ் வாகனத்துடன்’’, (ExoMars Rover) தொடர்பு கொள்ளும் வசதியும் பெற்றிருக்கும்.

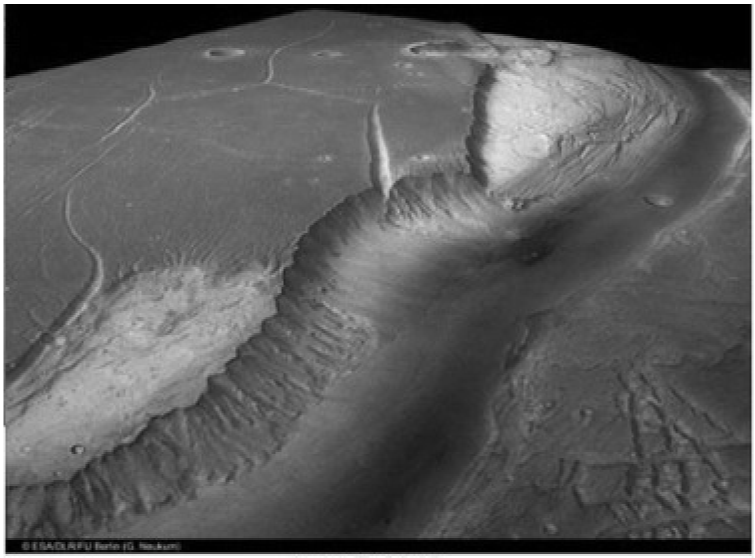
**மேவன் விண்ணுளவியில் உள்ள கருவிகள்**

மேவன் செவ்வாய்க் கோளின் மேற்தள வாயுச் சூழ்நிலை பற்றியும் பரிதிம் வீசும் புயல் அதனைத் தாக்கும் பாதிப்புகளையும் ஆராயும். அதன் கருவிகள் செவ்வாயின் வாயு மண்டலத்தின்

வாயுக்கள், பரிதியின் புயல் வீச்சு, அயனிக் கோளம் (Ionosphere) ஆகியவற்றை அளந்தறிவிக்கும்.

**மேவன் விண்ணுளவியில் உள்ள முக்கிய கருவிகள் :**

1. (Particles - Field Package PAF) - துகள்கள், காந்தத் தளம் அளப்பது.
2. (Solar Wind Electron AnalyserSWEA) - பரிதியின் புயல் அயனிக் கோளம் எலெக்டிரான்களை அளப்பது.
3. (Solar Wind lonAnalysersWIA) - பரிதியின் புயல், காந்தத் தளக் கவசம், அயான்களின் திரட்சி, வேகத்தை அளப்பது.



June 7, 2013

Mars Kasei Valles Perspective View

These images, taken by the High Resolution Stereo Camera (HRSC) on board ESA's Mars Express spacecraft, show the region of Kasei Valles, one of the biggest outflow channel systems on Mars. Kasei is the Japanese word for the planet Mars.

Copyright ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum).

…

4. (Suprathermal - Thermal lonComposition STATIC) - தப்பிச் செல்லும் மித சக்தி வெப்ப சக்தி அயான்களை அளப்பது.

5. (Solar Energetic Particle SEP) - பரிதியின் தீவிர சக்தித் துகள்கள் செவ்வாய்க் கோள் மேற்தள வாயு மண்டலத்தைத் தாக்கி விளையும் பாதிப்புக்களை அளப்பது.

6. (Lagmuir Probe - Waves LPW) - அயனிக் கோளத்தின் பண்பாட்டைத் தீர்மானிக்கும். தப்பிச் செல்லும் அயனிகளின்

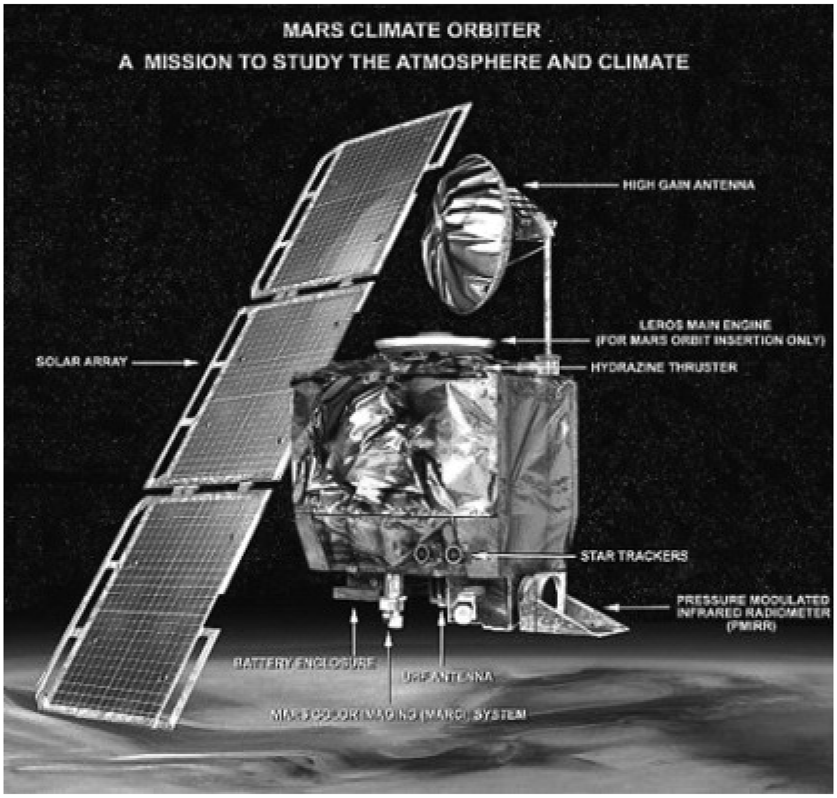
அலைச் சூடாக்கம், வாயு மண்டலத்தில் பரிதியின் தீவிர புறவூதா திணிப்பு. (Solar EUV Input to Atmosphere)

7. (Magetometer MAG) - அகிலாண்டப் பரிதிப் புயல் - அயனிக் கோள காந்தத் தளத்தை அளப்பது.

8. (Remote Sensing Package RS) - தொலை உணர்வுக் கருவித் தொகுப்பு.

9. (Imaging Ultraviolet Spectrometer IUVS) - மேற்தள - அயனிக் கோள பொதுப் பண்பாடு அளப்பது.

10. (Natural Gas - Ion Mass Spectrometer NGIMS) - அயனிகள், வெப்ப முடக்கிகள் ஆகியற்றின் ஏகமூங்கள் மற்றும் அவற்றின் உள்ளடக்கத் தனிமங்களை அளப்பது. Measures the Composition & Isotopes of Thermal Neutrals - Ions).




…

## முதன் முதல் செவ்வாய்க் கோளின் காலநிலை அறிவிப்பு!

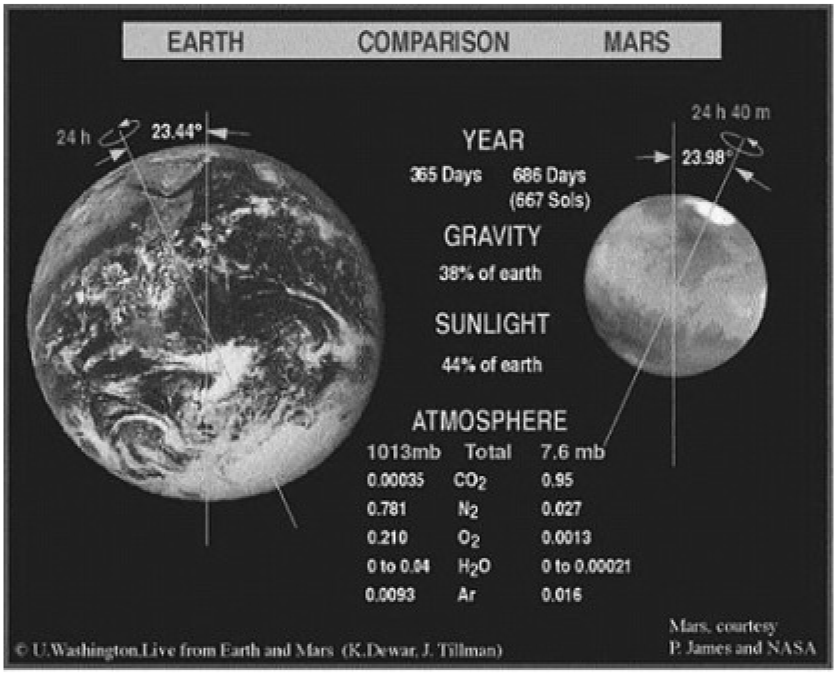
ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவியில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கனடாவின் காலநிலை அறிவிக்கும் சாதனம் தனது முதல் அறிவிப்பை வெளியிட்டது. தளவுளவி தடம் வைத்த ஒரு மணி நேரத்திற்குள் அந்த உபகரணங்கள் இயங்க பூமியின் விண்கப்பல் ஆட்சி அரங்கிலிருந்து ஆணை அனுப்பப்பட்டது. தற்போது தொடர்ந்து காலநிலை அறிவிப்புகள் பதிவாகி வருகின்றன. முதல் 18 மணி நேரக் காலத்தின் அறிவிப்பில் :

• வானம் வெறுமையாக இருந்தது. அடுத்துக் காற்று நீர்மை (Humidity) சோதிக்கப்படும்.

• குறைந்த நிலை உஷ்ணம் : -80 டிகிரி செல்ஸியஸ் (-112 பகல் தாண்டி உச்ச நிலை உஷ்ணம் :- 30 டிகிரி செல்ஸியஸ் (-22 F)

• சராசரி வாயு அழுத்தம் 8.55 மில்லிபார். (பூமியின் கடற்தள அழுத்தத்தில் 100 இல் 1 பாகம்)

•காற்று வேகம் : 13 mph (20 km/h) வட மேற்குத் திசை நோக்கி.

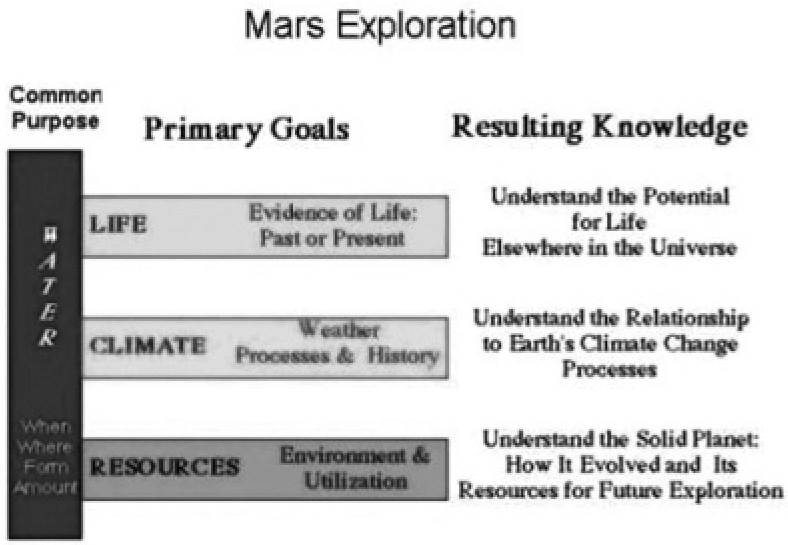


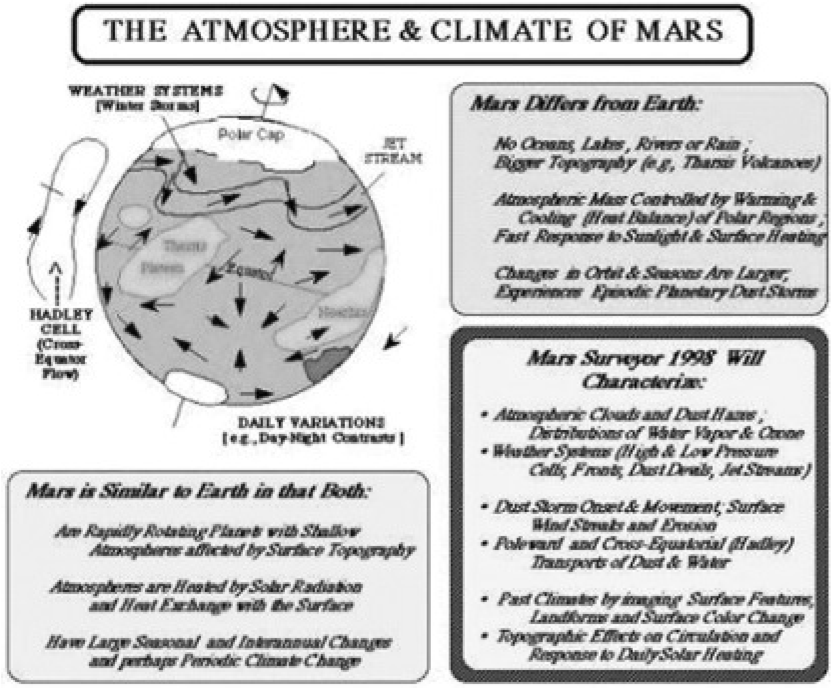

…

**ஃபீனிக்ஸ் செவ்வாய்ப் பயணம் ஒரு மீள் எழுச்சித் திட்டம் !**

செவ்வாய்க் கோளில் விண்ணுளவிகளை நுணுக்கமாக இறக்குவது என்பது இமாலயச் சிரமங்கள் அளிப்பது ! இதற்கு முன்பு அனுப்பிய பல செவ்வாய் விண்ணுளவிகள் பயணத்தின் இடையிலே பழுதாகித் திட்டங்கள் நாசாவுக்கு பெருத்த நிதி விரையத்தை ஏற்படுத்தின ! 1960 இல் ரஷ்யா முதன் முதல் துவக்கி மற்றும் நாசா தொடர்ந்த செவ்வாய்க் கோள் பயணங்கள் 50% தோல்வி முறிவில் (50%Failure Rate) பாதிக்கப்பட்டிருக் கின்றன. துல்லியமாகச் சொன்னால் 15 செவ்வாய்க் கோள் பயணத் திட்டங்களில் 5 திட்டங்களே இதுவரை வெற்றி அடைந்துள்ளன ! தற்போதையவெற்றிகரமான ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவித் திட்டம் இதற்கு முன்பு ஏற்பட்ட இரண்டு தோல்விகளி லிருந்து மீண்டெழுந்து புத்துயிர் பெற்ற பழைய திட்டமே!

1999 ஆம் ஆண்டில் அடியெடுத்த "செவ்வாய்க் காலநிலை விண்ணுளவி (Mars Climate Orbiter) பொறியியக்குநர் ஆங்கில மெட்ரிக் அளவைகளில் குழப்பமாகி விண்கப்பல் நகர்ச்சி ஏற்பாட்டுப் பிழையால் (Spaceship NavigationalError duetoBritish-Metric UnitsMix up) செவ்வாய்க் கோளில் மோதி




…

முறிந்து போனது ! அடுத்துச் சில மாதங்களில் அனுப்பிய "செவ்வாய்த் துருவ உளவி" (Mars Polar Lander) செவ்வாய்க் கோளின் தென் துருவத்தில் காணாமல் போனது ! அடுத்த அனுப்பத் தயாராக இருந்த "செவ்வாய் 2001 தளவுளவித் (Mars Surveyor 2001 Lander)

திட்டம் முன்பு ஏற்பட்ட முறிவுகளால் கைவிடப் பட்டது ! இப்போது செவ்வாய்க் கோளில் தடம் வைத்துள்ள ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவி முன்பு இழந்து போன செவ்வாய்த் துருவ உளவியை ஒத்த இரட்டை விண்ணுளவி யின் சாதனங் களையும், நிறுத்தப்பட்ட செவ்வாய் 2001 தளவுளவிச் சாதனங்களையும் பயன்படுத்தி இப்போது இயங்குகிறது. அவ் விதம் முந்தி முடக்கிய சாதனங்களை மீண்டும் அமைத்து உண்டாக்கப் பட்டத்தால்"ஃபீனிக்ஸ்' (Phoenix) என்று இத்திட்டம் பெயரிடப்பட்டது

# சூரிய மண்டலத்திலே மிகப்பெரும் மோதல் குழி செவ்வாய்க் கோளில் கண்டுபிடிப்பு !

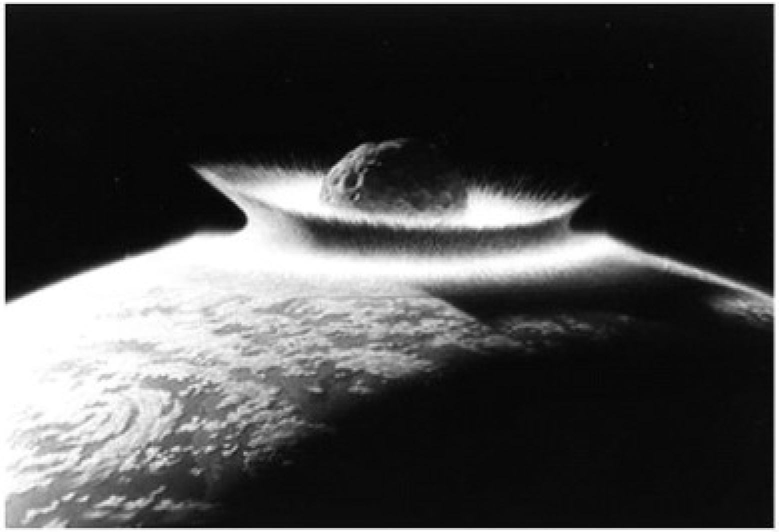
**[கட்டுரை : 3)**

…

பரிதி மண்டலத்தின்
பெரிய தாக்குக் குழி இருப்பது
செவ்வாய்க் கோளிலே!
முரண்கோள்கள் மோதிப் பற்பல
அரண்குழிகள் ஆக்கி யுள்ளன!
கடல் ஒன்று நிலவிக்
காய்ந்து போனது
வாயு மண்டலம் வற்றிப் போய் !
துருவத்தில் ஈரம் குளிர்ந்து பனி மண்டலமாய்ப்
படிந்தது!
வற்றிய நதிகள் ஒரு காலத்தில்
சுற்றிய தடங்கள் ஆங்கே
தெரியுது!
முரண் கோளொன்று தாக்கி
மேற்தளப் பூகம்பமாய்
மேதினி தகர்த்து
டைனோ சார்ஸ் பிராணிகள் போல்
கணப் பொழுதில் மடிந்து
மனித இனங்கள் புதைந்து போகலாம்!
புதுப் புது இனங்கள்

புவியிலே பிறகு

விதவிதமாய்த் தோன்றலாம்!



An asteroid that struck the Earth 65 million years ago wiped out the dinosaurs and 70 per cent of the species then living on the planet. The destruction of the Tunguska region of Siberia in June 1908 - whose centenary was marked this year - is known to have been caused by the impact of a large extraterrestrial object.

…

நாங்கள் இன்னும் “அசுரத் தாக்குக் கோட்பாடை (Giant&Impact Hypothesis) நிரூபிக்க வில்லை . ஆனால் அந்த விதியை விளக்கும் நிலையை நெருங்கி வந்து விட்டோம். செவ்வாய்க் கோளின் வட பகுதியில் சுமார் 40% பரப்பளவைத் தழுவும்”பொரியாலிஸ்" பள்ளத்தாக்கு (Borealis Basin) சூரிய மண்டலம் உருவாகும் போது ஒரு பெரும் தாக்குதலில் உண்டாகி மிஞ்சியுள்ளது ! பள்ளத்தின் விட்டம் 5300 மைல் (8500 கி.மீ )… இப்போது அதன் அளவைக் கணக்கிட்ட போது அப்பகுதியைத் தாக்கிய அண்டத்தின் விட்டம்

சுமார் 1200 மைல் என்பது தெரிகிறது ! தாக்கிய அந்த அண்டம் புளூடோவின் விட்டத்தை ஒத்தது!

**ஜெஃப்பிரி ஆன்டிரூஸ் ஹன்னா (Jeffrey Andrews&Hanna, MIT Researcher, Cambridge, USA)**

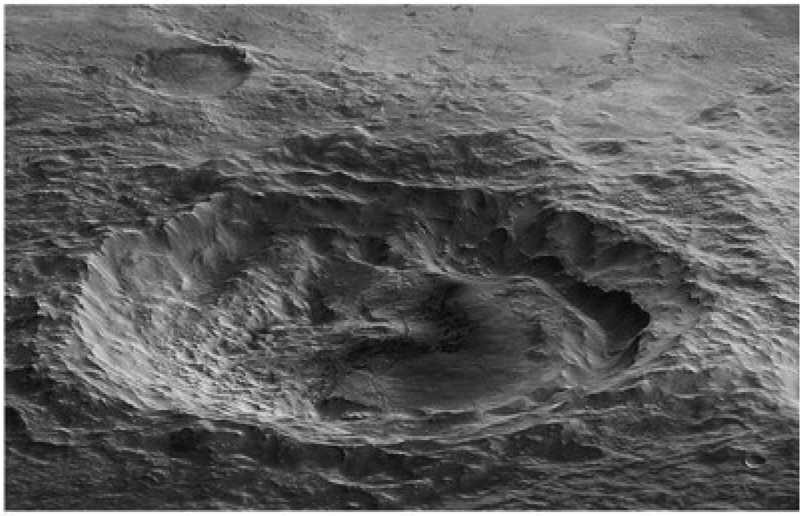
“செவ்வாயின் வட பகுதி அசுரப் பள்ளம் கண்டுபிடிப்பு மகத்தான தோர் விளைவு ! அதன் ஆராய்ச்சி விளைவுகள் செவ்வாய்க் கோளின் ஆரம்ப கால உருவாக்க மூலத்திற்கு மட்டுமல்லாது பூமியின் ஆதிகாலத் தோற்றத்த்தையும் விளக்க உதவி செய்யும் .”

**மெக்கேல் மேயர், நாசாவின் செவ்வாய்த் திட்டத்தின் தலைமை விஞ்ஞானி**

’’நமக்குத் தெரியாமல் ஒளிந்திருக்கும் வானியல் புதிர்களை ஊடுறுவிக் கண்டுபிடிக்கச் செவ்வாய்க் கோள்தான் விண்வெளி விஞ்ஞானிகளுக்கு உதவி புரியக் கூடியது

**ஜொஹானஸ் கெப்ளர் (German Astronomer Johannes Kepler) (1571-1630)**

Maunder Crater, Mars



This image shows the striking Maunder crater located in the region of Noachis Terra on Mars. The High Resolution Stereo Camera (HRSC) on ESA's Mars Express took pictures of this region on November 29 and December 14, 2005. Named after British astronomer Edward W. Maunder, the crater is located halfway between Argyre Planitia and Hellas Planitia on the southern Highlands of Mars. With a diameter of 90 kilometres and a depth of nearly 900 metres, the crater is not one of the largest impact craters on Mars, but it was much deeper in the past. It has since been filled partially with large amounts of material. The perspective view shown here has been calculated from the digital terrain model derived from the camera's stereo channels.

Image Credit: ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)
Color/contrast adjustments by regulus2007.

…

மனிதனின் சீரிய பண்ண மைப்புக் குரல்களில் (Symphony of Voices) கால நெடித்துவத்தை (Eternity of Time) ஒரு மணி அளவுக்கும் குறைவாகப் பாடிவிட முடியும்! அப்போது உன்னதக் கலைஞனான கடவுளின் கைப்பிடிக் களிப்பை நாம் சுவைத்துவிட முடியும்.

**ஜொஹானஸ் கெப்ளர்**

‘’நீரைத் தேடிச் செல்’ என்பது கடந்த பத்தாண்டுகளாய் சொல்லப்படும் நாசாவின் செவ்வாய் மந்திரம் ! செவ்வாய்க் கோளின் எதிர்காலத் தேடல் திட்டங்களுக்கு ஃபீனிக்ஸ் பயணம் முதற்படித் தடவைப்பு.

"ஃபீனிக்ஸ் திட்டக் குறிப்பணியில் தளவுளவி செவ்வாய்க் கோளின் வடதுருவப் பனித் தளத்தில் புதியதோர் பகுதியை ஆராயத் தேர்தெடுத்து இறங்கியுள்ளது. உண்மையாக நாங்கள் கண்டறியப் போவது அந்த பனித்தள நீர் உருகிய சமயம், மண்ணில் கலந்து அந்தக் கலவையில் உயிர் ஜந்துக்கள் வளரத் தகுதி இருக்கிறதா என்று கண்டறிவது. ஏனெனில் உயிரின விருத்திக்குத் தேவை திரவ நீர், நமது உடம்பில் உள்ள புரோடீன் அமினோ அமிலம் போன்ற சிக்கலான கார்பன் அடிப்படை ஆர்கானிக் மூலக்கூறுகளே ,

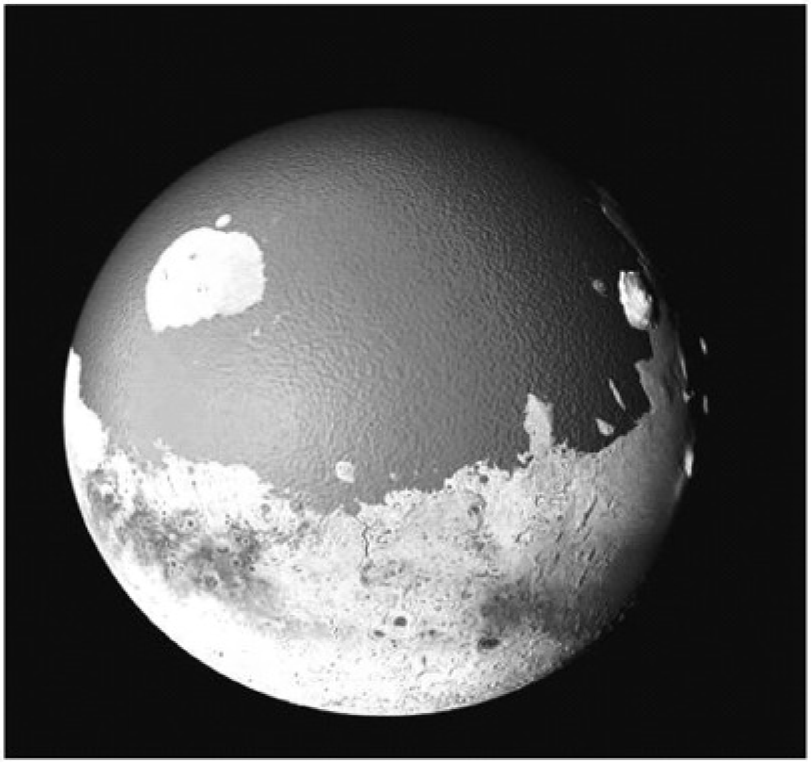
**பீடர் ஸ்மித், ஃபீனிக்ஸ் பிரதம ஆய்வாளர், அரிஸோனா பல்கலைக் கழகம்**

"1970 இல் நாசா அனுப்பிய வைக்கிங் விண்ணூர்தி ஏன் செவ்வாய்த் தளத்தில் ஆர்கானிக் மூலக்கூறுகளைக் காணவில்லை என்ற வினா எழுந்துள்ளது. ஆர்கானிக் மூலக்கூறுகளைச் சிதைக்கும் ஓர் இயக்கப்பாடுச் செவ்வாய்க் கோளில் உள்ளது என்று நாங்கள் எண்ணுகிறோம். ஆனால் அந்த இயக்கப்பாடு துருவப் பகுதியில் இருக்காது என்பது எங்கள் யூகம். ஏனெனில் நீரும் பனிக்கட்டியும்

ஆர்கானி மூலக்கூறுகளைச் சிதைக்கும் பிரிப்பான்களைத் (Oxidants) துண்டித்துவிடும். செவ்வாய்த் தள மண்ணில் உயிர் ஜந்துக்கள் இருந்தன என்று அறிவது கடினம்.

ஆனால் அந்த மண்ணில் உயிரினம் வாழ்ந்திருக்க முடியுமா என்று விஞ்ஞானிகள் ஆய்ந்தறியலாம்.’’

Mars Appearance If Water Existed



This is a picture of what many scientist <PLURALIZE> and researchers believe Mars would look like today if it still had its massive water still present

Mars Was Once All Wet
Date: 11.29.2001

This is a composite image illustrating what Mars would look like today if it still had the massive amount of water researchers believe was present at its formation. If the primordial Martian ocean still existed, it would cover large areas of the planet, represented by the blue regions.

Although Mars is now very dry, scientists observing the Martian atmosphere with NASA's Far Ultraviolet Spectroscopic Explorer (FUSE) spacecraft, combined with other research, estimate that Mars could have been born with more water in proportion to its mass than the Earth. If the

initial quantity of water on Mars could have been evenly distributed across the planet somehow, it would have been equivalent to a global Martian ocean at least three-quarters of a mile (1.25 kilometers) deep. This is 1.3 times more water per mass than the Earth.

The image was made by taking the estimated ancient Martian water supply and calculating how extensive the coverage would be if it were in the form of an ocean that could flood the low-lying regions on Mars today. An elevation map of the Martian landscape was created from a topographic survey by NASA[s Mars Global Surveyor (MGS) spacecraft, and a computer artist filled in the ancient Martian ocean. Note that the ocean covers much of the northern hemisphere of Mars, which is a vast basin according to the MGS survey.

IMAGE CREDIT: NASA/Greg Shirah

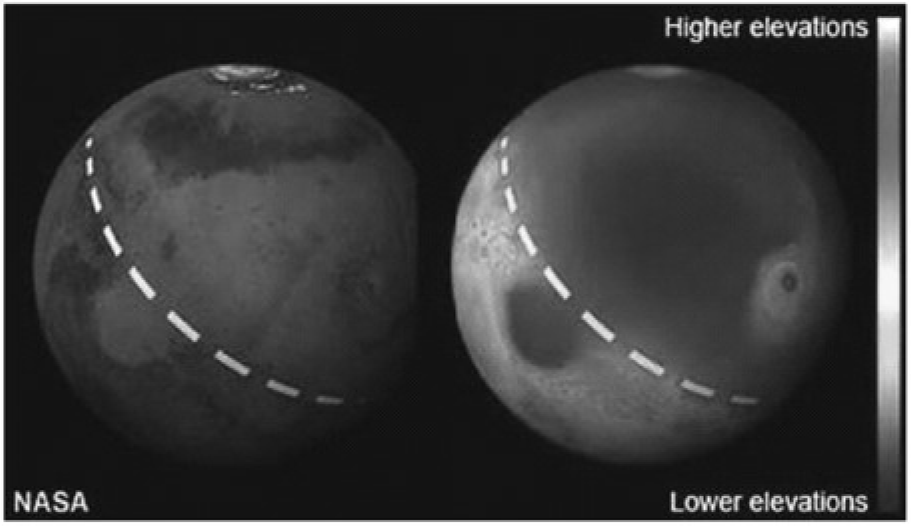
http://www.gsfc.nasa.gov/topstory/20011129marswet.html

…

**வில்லியம் பாயின்டன், [William Boynton] பீனிக்ஸ் குறிப்பணி விஞ்ஞானி, பேராசிரியர், அரிஸோனா பல்கலைக் கழகம்.**

"ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவியை அனுப்பியுள்ளதின் குறி நோக்கம் இதுதான் : நீருள்ளது என்று ஏறக்குறைய உறுதியில் அறிந்திருக்கும் செவ்வாய்க் கீழ்த் தளத்தைத் தோண்டி அறிவது. தற்போது செவ்வாய்க் கோளை சுற்றி வரும் விண்ணுளவிகள் மூலமாக இறங்க வேண்டிய தளத்தை நுணுக்கமாக , விளக்கமாகக் காட்டி பத்து செ.மீ. அல்லது அதற்கும் குறைந்த ஆழத்தில் பனிக்கட்டிகள் புதைந்துள்ளன என்பதற்குச் சமிக்கை வந்துள்ளது. ஏனெனில் உயிரனத் தோற்றத்துக்கும் குடியிருப்புக்கும் நீர்வள அமைப்பு மிக்க இன்றியமையாதது என்பது பலரது கருத்து.’’

**டாக்டர் டாம் பைக் [Dr. Tom Pike] ஃபீனிக்ஸ் குறிப்பணி விஞ்ஞானி , [Imperial College, London, UK]**




**New analysis of Mars' terrain using NASA spacecraft observations reveals what appears to be by far the largest impact crater ever found in the solar system.**

**NASA's Mars Reconnaissance Orbiter and Mars Global Surveyor have provided detailed information about the elevations and gravity of the Red Planet's northern and southern hemispheres. A new study using this information may solve one of the biggest remaining mysteries in the solar system: why does Mars have two strikingly different kinds of terrain in its northern and southern hemispheres ?**

**These two views of Mars show the smooth, low-lying northern hemisphere basin on Mars.**

**Image credit: NASA/JPL**

…

**பரிதி மண்டலத்திலே மிகப் பெரிய அசுரப் பள்ளம் கண்டு பிடிப்பு!**

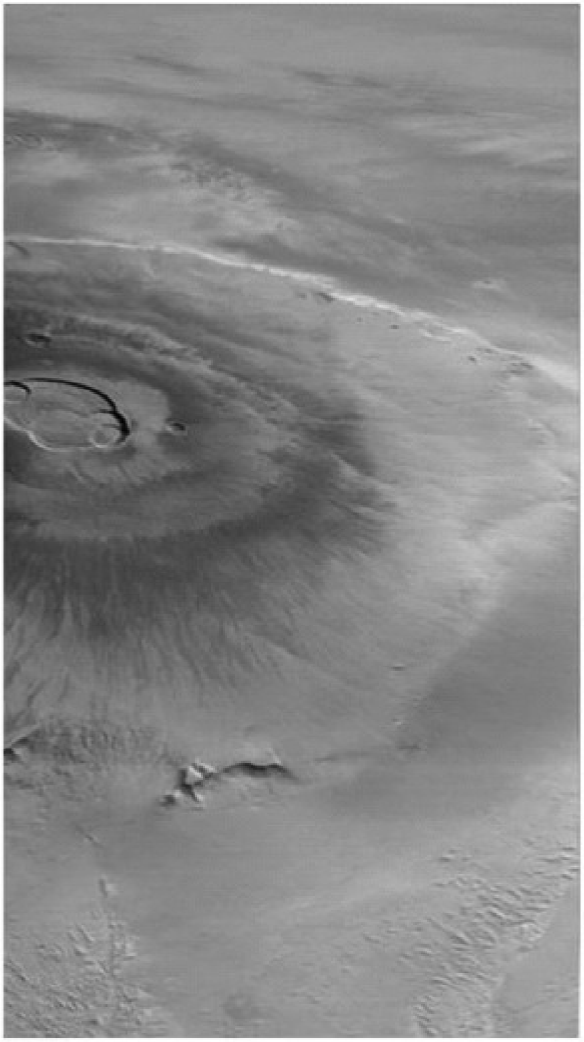
நாசாவின் விண்கப்பல்களான “செவ்வாய் விண்ணுளவி சுற்றியும்”, " அகிலவெளித் தளவுளவியும் " (Mars Reconnais sance Orbiter - Global Surveyor) சமீபத்தில் புரிந்த தள ஆய்வுகளின் போது சூரிய மண்டலத்திலே இதுவரை காணாத ஒரு மிகப் பெரிய “தாக்குக்

குழியைப் (The Largest Impact Crater) பற்றிய தகவல் ஒன்று கிடைத்துள்ளது ! 1970 ஆம் ஆண்டுகளில் நாசாவின்” வைக்கிங் விண்சுற்றிகள்’ (Viking Orbiters) செவ்வாய்த் தளத்தின் கீழ்ப்பகுதி மூன்றில் இருபங்கு மைல் உயரத்தில் மேற்பகுதியை விடத் தாழ்ந்து போயிருந்ததைப் படமெடுத்து அனுப்பின ! அண்டவெளி விஞ்ஞானிகள் இதற்கு இரண்டு காரணங்களை ஊகித்தார்கள் (I) தென்புறத்தில் ஏதோ செவ்வாயின் ஓர் உட்தள இயக்க விளைவால் உயர்ந்த பீடமாக எழுந்திருக்கலாம். அல்லது (2) வடபுறத்தில் பேரளவுத் தாக்குதல் ஒன்று நேர்ந்து சிதறிப் போய் பள்ளம் விழுந்திருக்கலாம். மேற்கூறிய செவ்வாய்க் கோள் விண்ணுளவிகளும் வட கோளத் தென்கோளப் பகுதிகள் இரண்டின் தளமட்ட உயரங்களையும், ஈர்ப்பியலையும் (Elevations - Gravity), ஒப்பு நோக்கிப் பதிவு செய்தன. இந்த விபரங்களைப் பயன்படுத்தி விஞ்ஞானிகள் ஒரு புதிய ஆய்வு புரிந்து சூரிய மண்டலத்தின் ஒரு பெரும் புதிரைத் தீர்க்கப் போகிறார் ! புதிர்க் கேள்வி என்ன? செவ்வாய்க் கோளில் பெரிதாய்த் தெரியும்படி வேறுபட்ட தளவியல் பண்பாடுகளுடன் ஏன் வடபுறம் தாழ்ந்தும் தென்புறம் உயர்ந்தும் உள்ளன என்பதுதான்.

1970 ஆண்டுகளில் நாசாவின் வைக்கிங் விண்சுற்றிகள் அனுப்பிய பல்வேறு இரட்டை முகம் கொண்ட செவ்வாய்த் தளப் படங்கள் நாசா விஞ்ஞானிகளைக் குழப்பி வந்தது உண்மை !

செவ்வாய்க் கோளின் பேரளவு அண்டத் தாக்குதலால் குறிப்பாக 40% வடப்பகுதி பெரும் பள்ளமாகக் தணிந்து விட்டது என்று புது ஆய்வுகள் முடிவு செய்கின்றன. அந்த வடபகுதிக் குழியின் அகலம் 5300 மைல் (8500 கி.மீ)! அந்த அசுரக் குழியை உண்டாக்கிய அண்டத்தின் அகற்சி

**Mar's Impact Crater:**
**The Largest in Solar System**
**Sparks Intense Scientific Interest**



**Recent analysis of the Red Planet's terrain using NASA's Mars Reconnaissance Orbiter and Global Surveyor spacecraft observations revealed what appeared to be by far the largest impact crater ever found**

in the solar system.

NASA's Viking orbiters observed in the 1970s that the bottom two-thirds of Mars was about two miles higher in altitude than its top third. Planetary scientists have since bandied about two hypotheses to explain the dichotomy: either some odd internal dynamics of Mars generated a thicker planetary crust in the south, or the northern surface was blown away by a mega-meteor impact.

NASA's Mars Reconnaissance Orbiter and Mars Global Surveyor have provided detailed information about the elevations and gravity of the Red Planet's northern and southern hemispheres. A new study using this information may solve one of the biggest remaining mysteries in the solar system: Why does Mars have two strikingly different kinds of terrain in its northern and southern hemispheres? The huge crater is creating intense scientific interest.

…

சுமார் 1200 மைல் (2000 கி.மீ) இருந்திருக்க வேண்டும் என்று விஞ்ஞானிகள் முதலில் கணித்துள்ளார் ! தாக்கிய அண்டம் புளூடோவின் விட்ட அளவை ஒத்தது. பள்ளத்தின் அசுரப் பரப்பு யுரேசியா கண்டம் ஆஸ்திரேலியா கண்டம் இரண்டையும் சேர்த்த அளவு பெரியது என்று ஒப்பாக நோக்கப்படுகிறது! செவ்வாய்க் கோளத்தில் வாயு மண்டலம் இருந்த காலத்தில் நீர்மயம் பாதுகாக்கப் பட்டு படுபாதாளக் குழியில் ஒரு காலத்தில் கடல் வெள்ளம் நிரப்பி யிருந்ததாக விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்கள். சூழ்வாயு மண்டலம் இழக்கப்பட்ட பிறகு கடல் வெள்ளம் ஆவியாகவோ அல்லது பள்ளத்தடியில் பனி மண்டலமாய் உறைந்தோ போய் இருக்கலாம் என்றும் ஊகிக்கப்படுகிறது!

The prehistoric Chicxulub crater left by an asteroid collision in Mexico's Yucatan Peninsula could yield clues about what Mars was like billions of years ago, according to NASA planetary geologist Adriana Ocampo, who is studying buried deep under southeastern Mexico for hints about what impact craters can reveal about planet formation. Her work could shed light on a giant crater on the surface of Mars -the largest in the Solar System- that was created by an impact from an object the size of Pluto.

…

## செவ்வாய்ப் பாதாளப் பள்ளத்தின் பண்பாடுகள்!

பரிதி மண்டலத்திலே மிகவும் வழவழப்பான தளங்களில் ஒன்றாய் செவ்வாய்க் கோளின் வடப்பகுதிக் கோளம் காட்சி அளிக்கிறது. அதே சமயத்தில் தென்பகுதிக் கோளம் மேடு பள்ளமாய்க் கரடு முரடாய் வடபகுதிக் குழித்தளத்தை விட

இரண்டரை அல்லது 5 மைல் உயரத்தில் (4-8 கி.மீ) பீடங்கள் நிரம்பியுள்ளன. செவ்வாயில் காணப்பட்ட மற்ற தாக்கு அசுரப் பள்ளங்களும், பொரியாலிஸ் பள்ளத்தைப் போலவே நீள்வட்ட வடிவத்தில் (Elliptical Shape) அமைந்துள்ளன. அவ்வித நீள்வட்ட அசுரக் குழிகளின் ஒற்றைச் சிக்கல் தன்மை இது : 3.9 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு அண்டத் துண்டுகள் செவ்வாய்க் கோளைத் தாக்கிய காலத்துக்குப் பிறகு ராட்சத பூகம்பங்கள் குழியின் அடிமட்டத் தளமான "தர்சிஸ் அரங்கில்'' (Tharsis Region) உருவாயின என்று அறியப்படுகிறது! அந்த அரங்கம் செவ்வாய்க் கோள் உருவாகி 2 மில்லியன் ஆண்டுகளில் தோன்றின என்றும், அது 19 ஆம் நூற்றாண்டு விஞ்ஞானிகளுக்கும் தெரிந்தது என்றும் தெளிவாகிறது.

Arizona Crater, USA

**Meteor Crater is a meteorite impact crater located approximately 43 miles (69 km) east of Flagstaff, near Winslow in the northern Arizona desert of the United States. The site was formerly known as the Canyon Diablo Crater, and scientists generally refer to it as Barringer Crater in honor of Daniel Barringer who was first to suggest that it was produced by meteorite impact. The crater is privately owned by the Barringer family via their Barringer Crater Company.**

**The crater owners proclaim it to be "the first proven, best-preserved meteorite crater on earth."**

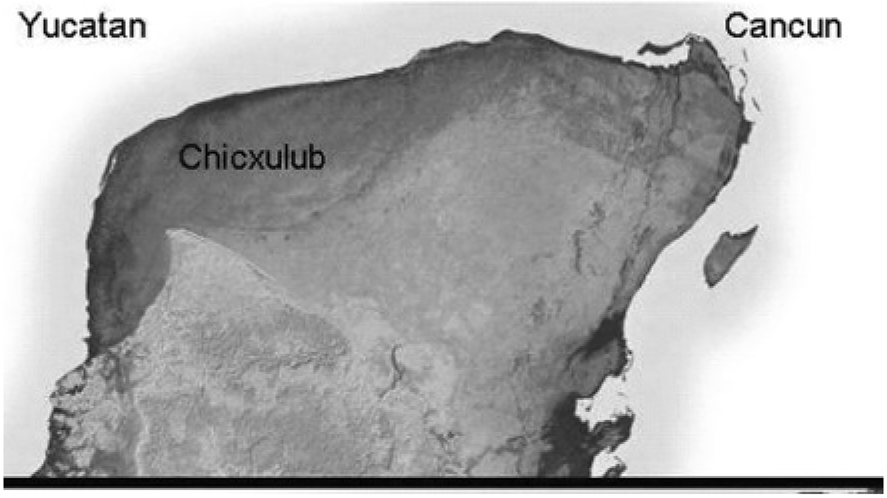
**Meteor Crater lies at an elevation of about 1740 m (5709 ft) above sea level. It is about 1,200 m (4,000 ft) in diameter, some 170 m deep (570 ft), and is surrounded by a rim that rises 45 m (150 ft) above the surrounding plains. The center of the crater is filled with 210-240 m (700-800 ft) of rubble lying above crater bedrock.**

…

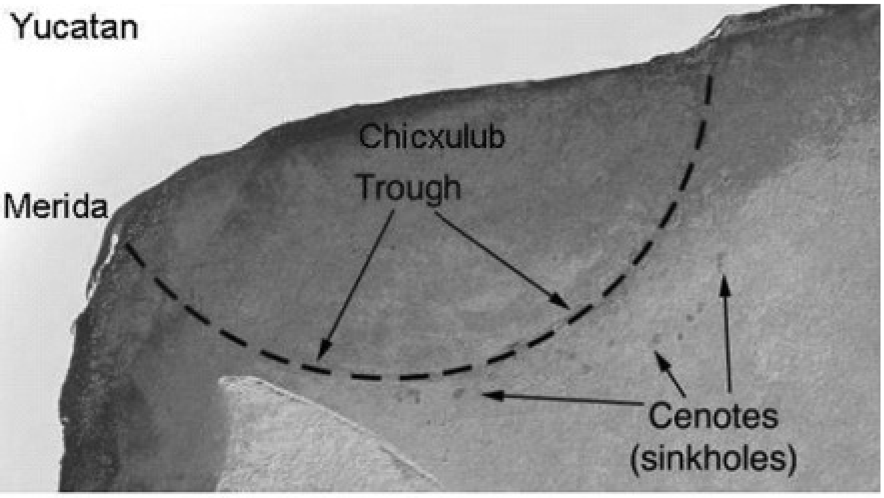
செவ்வாய்த் தளங்களின் கரடு முரடான பீடப் படங்களும், தளப் பகுதிகளின் ஈர்ப்பியல் தன்மைகளும் அசுரப் பள்ளங்களின் அடித்தளக் கட்டமைப்பை (Underlying Structure of the Giant Basins) அறிய உதவி செய்தன. அசுரப் பள்ளங்களின் நீள்வட்ட விளிம்புகளுக்கு அடுத்து புறவெளியில் இரண்டாவது வளைவாக (Secondary Outer Ring for the Giant Basins) ஒன்றும் ஒருங்கே இருப்பது தனித்துவப் பண்பாடாகக் காணப்பட்டது. இரண்டாவது வெளியீட்டு விஞ்ஞான அறிக்கையில் மார்கரிதா மாரினோவா (Margarita

Marinova, CIT) என்பவர் “முப்பக்கப் போலித் தாக்கு LOTL0” (Three-Dimentional Simulations of Impact) உண்டாக்கி அசுரப் பள்ளங்களைக் கணினி மூலம் ஆக்கிக் காட்டினார்.

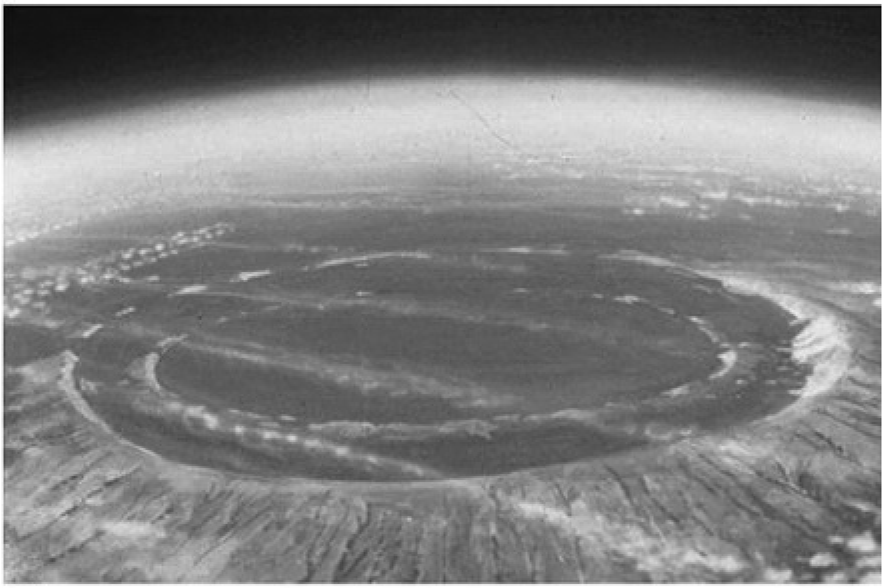
Yucatan Peninsula




…




Mexico Crater Chicxulub
in Yucatan



Two petroleum geophysicists finally found the crater in Mexico. The geophysicists were Glen Penfield (from Houston) and Antonio Camargo (Pemex). The crater site is near Chicxulub ("devil's tail" in Mayan) in the Yucatan. It is a huge [100 miles (180 km) diameter] multiring crater, buried under Tertiary sediments.

The aftermath of the impact:

Everything not under cover dies -- the atmosphere heats to 2000 K

All vegetation ignites and burns in global fire storms

Nitric acid forms in the atmosphere and alters the ocean chemistry, killing marine life

Dust clouds blanket the Earth for years -- the temperature plunges to below zero

…

’’அண்டம் தாக்கும் சமயத்தில் செவ்வாய்க் கோளின் பாதியளவு உட்தள அடித்தட்டு (Half of Planet’sCrust) தகர்க்க ப் பட்டுக் கொந்தளிக்கும் போது எல்லாம் வெப்பக் கிளர்ச்சியில் உருகிப் போவதில்லை ," என்று காலிபோர்னியா பல்கலைக்

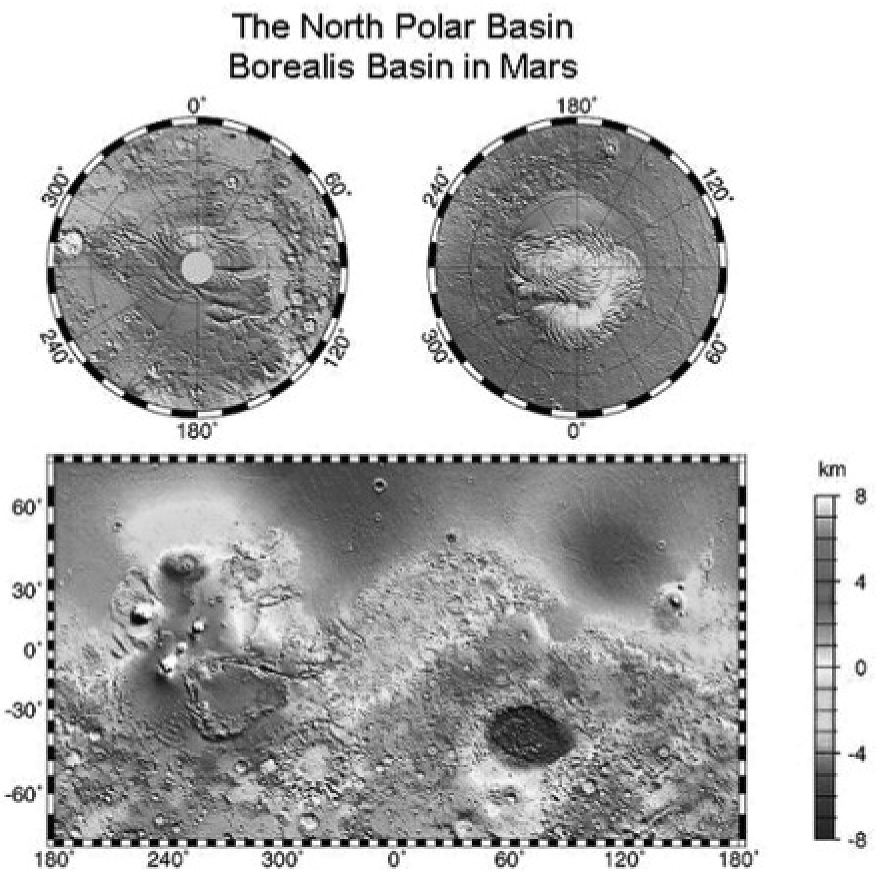
கழகத்தைச் சேர்ந்த பிரான்சிஸ் நிம்மோ (Francis Nimmo) கூறுகிறார். அந்த தாக்கக் கொந்தளிப்பில் அதிர்ச்சி அலைகள் கோள் ஊடே பயணம் செய்து, கோளத்தின் அடுத்த பக்க உட்தள அடித்தட்டை உடைத்து அப்பகுதிக் காந்த களத்தைப் பாதிக்கிறது ! மூன்றாவது வெளி யான விஞ்ஞான வெளியீட்டில் பிரான்சிஸ் நிம்மோ செவ்வாய்க் கோளில் அத்தகைய அடுத்த பக்க காந்தக் கள முரண்பாடுகளை தென்கோளப் பகுதிகளில் அளந்திருப்பதாகக் கூறினார்!

**விண்பாறை தாக்கி மெக்ஸிகோவில் உண்டான அசுரப் பள்ளம்!**

65 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னே 6 மைல் அகலமுள்ள முரண்கோள் (Asteroid) ஒன்று மெக்ஸிகோ நாட்டின் யுகாடன் தீவகற்பத்தின் (Yucatan Peninsula) முனையைத் தாக்கிக் காணப்படும் ’’சிக்குலப் பெரும் பள்ளம்" (Chicxulub Crater) சுமார் 100 மைல் விட்டமுள்ளது ! அதை நமது பூமியின் மிகப் பெரிய தாக்குப் பள்ளமாய்க் (Asteroid Impact Crater) கூறலாம்! நாசாவின் அண்ட க்

கோள் பூதளவிஞ்ஞானி (Planetary Geologist) அட்ரியானா ஓகாம்போ (Adriana Ocampo) என்பவர் யுகாடன் தீவகற்பத்தின் முனையில் வெகு ஆழத்தில் புதைந்து கிடக்கும் அசுரப் பள்ளத்தைத் துருவிப் பல்லாண்டுகளாய் ஆராய்ந்து வருகிறார். அசுரத் தாக்கு விளைவுகளில் ஏற்பட்ட பெரும் பள்ளங்கள் நமது அண்டக் கோள் பூமி எவ்விதம் தோன்றியது என்பதற்கு ஏதாவது அடிப்படைக் கோட்பாடுகளைக் காட்டுமா என்று ஆய்வுகள் செய்கிறார். அத்துடன் அந்த மாது செய்யும் மெக்ஸிகோப் பள்ளத்தின் ஆராய்ச்சிகள் தற்போது செவ்வாயில் தெளிவாக அறியப்பட்டுள்ள அசுரக் குழிக்கு ஏதாவது ஆதாரக் கருத்துக்கள் தெரிவிக்குமா என்பதை நாசா விஞ்ஞானிகள் ஆழ்ந்து நோக்குகிறார்.

செவ்வாய்க் கோளின் அசுரப்பள்ளம் புதிய கணிப்பின்படி 2100 மைல் விட்டமுள்ள நிலவு போன்ற ஒரு பெரும் அண்டம் தாக்கியே அத்தகைய பள்ளம் உண்டாகி இருக்க வேண்டும் என்று கருதப்படுகிறது. 65 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னே ஒரு முரண்கோள் தாக்கி




The North Polar Basin is the large blue low-lying area at the top of this topographical map. Its elliptical shape is partially obscured by volcanic eruptions (red, center left).

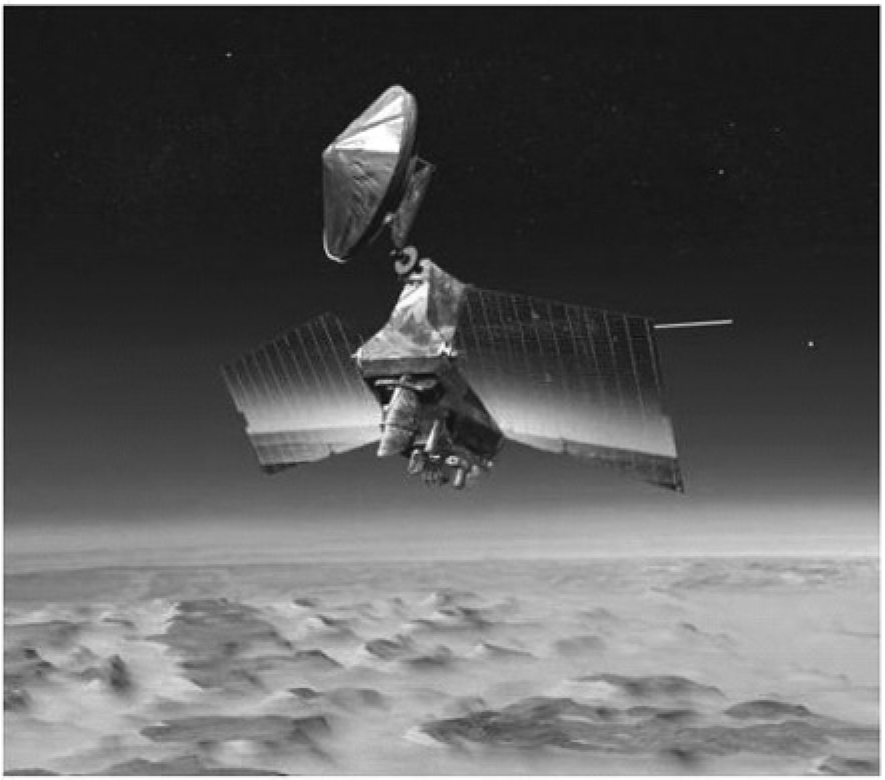
The North Polar Basin, or Borealis basin, is a large basin in the northern hemisphere of Mars that covers 40% of the planet. It is named for the North Polar Basin on Earth, due to its similar location. Chryse Planitia, the landing site of the Viking 1 lander, is a bay which empties into this basin.

One theory for the basin's low, flat and relatively crater-free topography is that that the basin was formed by a single large impact. Two simulations of a possible impact sketched a profile for the collision: low velocity (6 - 10 km/s), oblique angle and diameter 1,600 - 2,700 km. Topographical data from the Mars Global Surveyor are consistent with the models and also suggests that the elliptical crater has axes of length 10,600 km and 8,500 km, centered on 67°N, 208°E, though this has been partially obscured by later volcanic eruptions that created the Tharsis bulge along its rim. There is evidence for a secondary rim as well.

...

மெக்ஸிகோ பெருங்குழி உண்டான போது நமது பூமியின் 70% உயிரினங்கள் ஏறக்குறைய அழிந்து போயின ! அதே சமயத்தில் ஆயிரக் கணக்கான டைனோஸார்ஸ் அனைத்தும் மாண்டு புதைந்து போயின என்றும் கருதலாம் ! "மெக்ஸிகோ பெரும் பள்ளம் இயற்கையின் ஓர் ஆய்வுக் கூடம் ! மனிதர் நுழைய முடியாத செவ்வாய்க் கோள் போன்ற அண்டக் கோள்களில் பெரும் பள்ளங்கள் எப்படித் தோன்றியிருக்கலாம் என்பதை அறிய மெக்ஸிகோ பெருங்குழியின் ஒப்புமை விளைவுகள் நிச்சயம் உதவி செய்யும் ," என்று ஒகாம்போ கூறினார். மெக்ஸிகோவின் பெரும் பள்ளம் 100 மைல் விட்டமும் அரை மைல் ஆழமும் உள்ளது. குழியின் அடிமட்டத்தில் மில்லியன் ஆண்டுகளாய் அநேக பாறைகள் புதைந்து போய்க் கிடக்கின்றன ! 65 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னே ஒரு பெரும் முரண்கோள் கரிபியன் வளைகுடாவில் (Caribbean Sea or Gulf of Mexico)

Artist's concept of Mars Reconnaissance Orbiter.
(Credit: NASA/JPL)



**New analysis of Mars' terrain using NASA spacecraft observations reveals what appears to be by far the largest impact crater ever found in the solar system.**

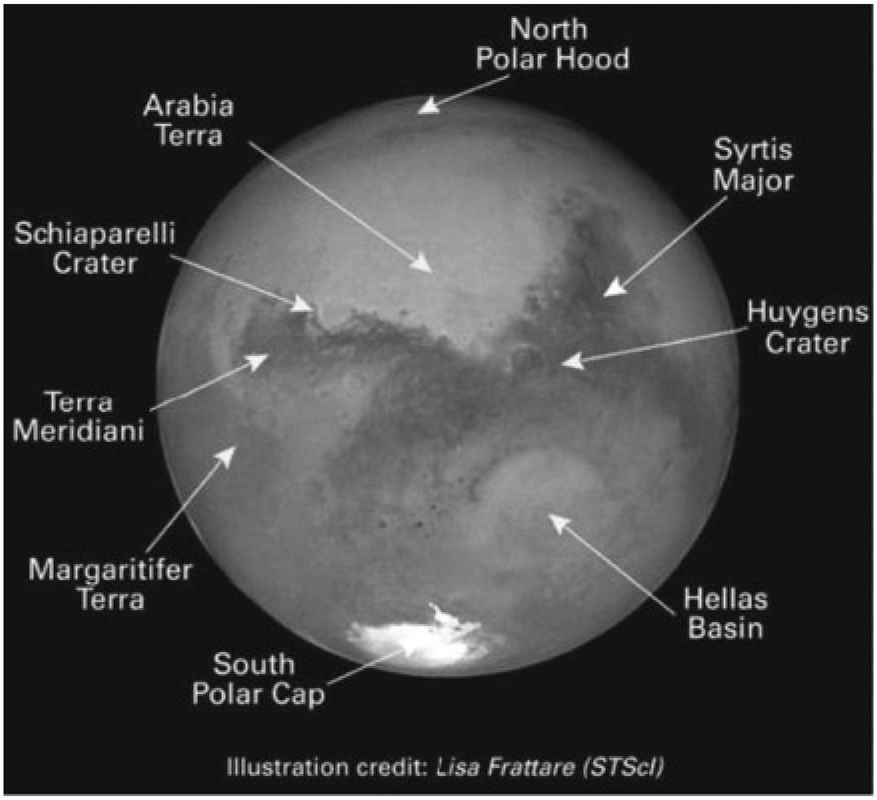
**NASA's Mars Reconnaissance Orbiter and Mars Global Surveyor have provided detailed information about the elevations and gravity of the Red Planet's northern and southern hemispheres. A new study using this information may solve one of the biggest remaining mysteries in the solar system: Why does Mars have two strikingly different kinds of terrain in its northern and southern hemispheres? The huge crater is creating intense scientific interest.**

…

விழுந்து ஓர் அசுரச் சுனாமியை (Huge Tsunamai) உண்டாக்கி இருக்க வேண்டும் என்று விண்வெளி விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்.

## பூமியைத் தாக்கும் முரண்கோளால் பாதிப்புக்கள் நேருமா ?

பரிதி மண்டல வரலாற்றில் புதிராகக் கோள்களைக் தாக்கிய விண்கற்களின் தடங்கள் கோடிக் கணக்கில் நமக்கு விஞ்ஞானக் கதை சொல்கின்றன ! சாதாரண ஒரு சிறு தொலைநோக்கி மூலமாக நிலவைப் பார்த்தால் தாக்குக் குழிகள் நிரம்பி யிருப்பதைக் காணலாம். வாயு மண்டலம் இல்லாத நிலவின் மடியில் குழித் தடங்கள் அழியாமல் வரலாற்றைக் கூறும் போது, பூமியில் பட்ட தடங்கள் யாவும் காற்று, வெப்பம், மழை, நீரோட்டம், பனி ஆகியவை கால வெள்ளத்தில் உராயப்பட்டு சிதைவு செய்யப்பட்டன! பரிதி மண்டல ஆரம்ப காலத்தில் பேரளவு வடிவமுள்ள விண்கற்கள் அண்டக் கோள்களைத் தாக்கிச் சிதைவுகள் செய்தன. பிரமஞ்சத்தின் காலவெளிப் பயணத்தில் சில தாக்குதல்கள் பூமிக்குப் பேரதிர்ச்சிகளைக் கொடுத்துள்ளன.




**This is a picture of a map of Mars that shows alot of the main features like the north and south polar caps and also the huge craters on Mars.**

…

65மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு மைல் அகலமுள்ள K-T என்று பெயரிடப்பட்ட ஒரு முரண் கோள் (Asteroid) மெக்ஸ்கோவின் யுகடான் தீவகற்பத்தில் (Yucatan Peninsula) விழுந்தது. அந்த அதிர்ச்சி ஆட்டத்தில் "கனற்புயல்’’ (Firestorm) எழுந்து தீமயக் குப்பைகள் பேரளவில் உண்டாயின. அவை மீண்டும் பூதளத்தைத் தொட்டு தீக்காடுகளில் பெரும் புகை மண்டலம் கிளம்பி பல உயிரினங்கள் மூச்சு முட்டிச் செத்தன ! உதாரணமாக 1908 இல் சைபீரியாவில் ஏற்பட்ட புயல் வெடிப்பில் 1300 சதுர மைல்களில் உள்ள 60

மில்லியன் மரங்கள் விழுந்தன ! ஆறு மைல் அகலமுள்ள ஒரு விண்பாறை மாபெரும் நகர மையத்திலே விழுந்தால் என்ன நிகழும் என்பதைக் கற்பனை செய்ய இயலாது!

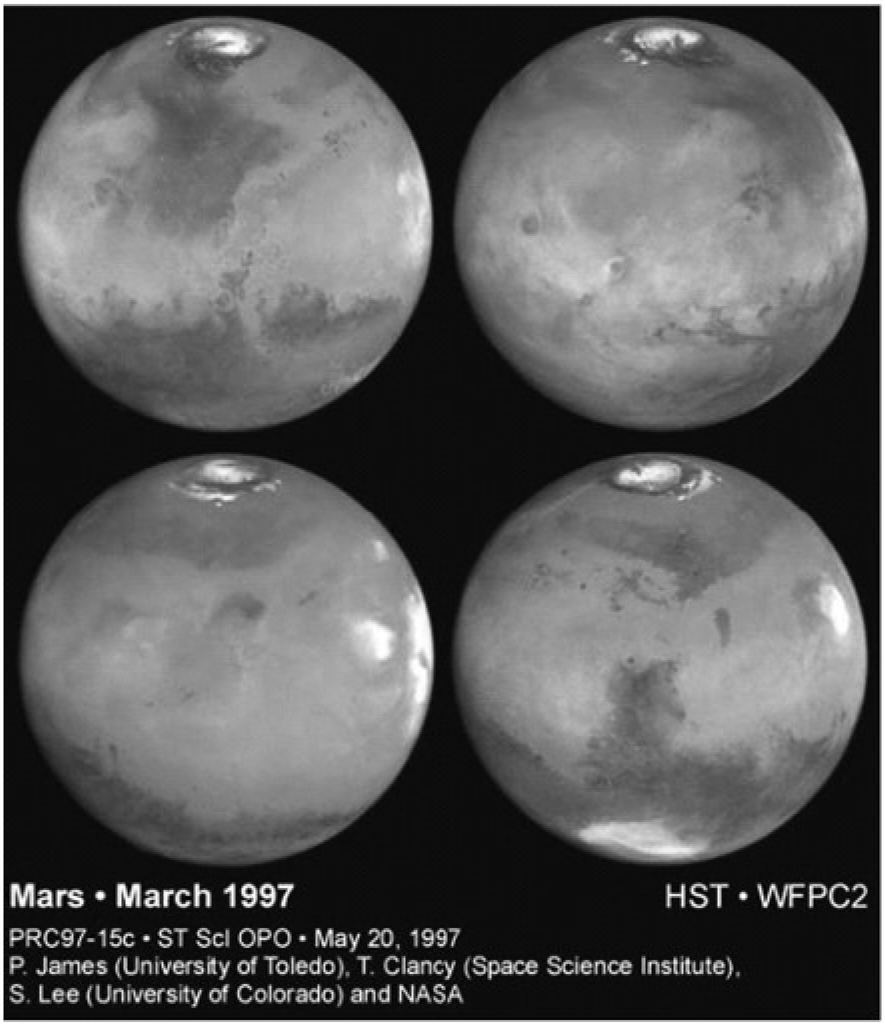
**அரிஸோனாவில் முரண்கோள் ஒன்று உண்டாக்கிய பெருங்குழி!**

50,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு அமெரிக்காவின் அரிஸோனாப் பகுதியில் ஓர் அகிலக் குண்டு வீழ்ந்து ஒரு பெருங்குழியை உண்டாக்கி இயற்கை தன் ஏகாதிபத்திய அசுர வல்லமையைக் காட்டியிருக்கிறது ! அசுர விண்கல்லின் எடை 300,000 டன் என்றும், அது விழுந்த போது வேகம் 28,600 ட்வீட் என்றும் கணிக்கப் பட்டுள்ளது ! பெருங்குழியின் விட்டம் 4000 அடி (1200 மீடர்), ஆழம் 570 அடி (750 அடி ?) (170 - 225? மீடர்) என்றும் தெறித்த பாறைகள் தரைக்கு மேல் 150 அடி உயரம் குவிந்துள்ளன என்றும் அறியப்படுகிறது ! குழிமையத்தில் 700-800 அடி உயரத்தில் கற்பாறைத் துண்டுகள் நிரம்பியுள்ளன ! விண்கல் விழுந்த தாக்க அதிர்ச்சி இரண்டரை (2.5) மெகாடன் டியென்டி ஹைடிஜன் அணுகுண்டு வெடிப்பு சக்தி கொண்டது என்று கணக்கிடப் பட்டுள்ளது ! அதாவது

ஹிரோஷிமா நாகசாக்கியில் போட்ட அணுகுண்டுகளை விட 150 மடங்கு தீவிர வெடிப்பு சக்தி கொண்டது. அதற்கு மேல் சூழ்வெளி

மீது தாக்கிய அதிர்ச்சி ஆற்றல் 6.5 மெகாடன் வலுகொண்டது என்றும் கணக்கிடப் பட்டிருக்கிறது!

Hubble Telescope Images
of Mars



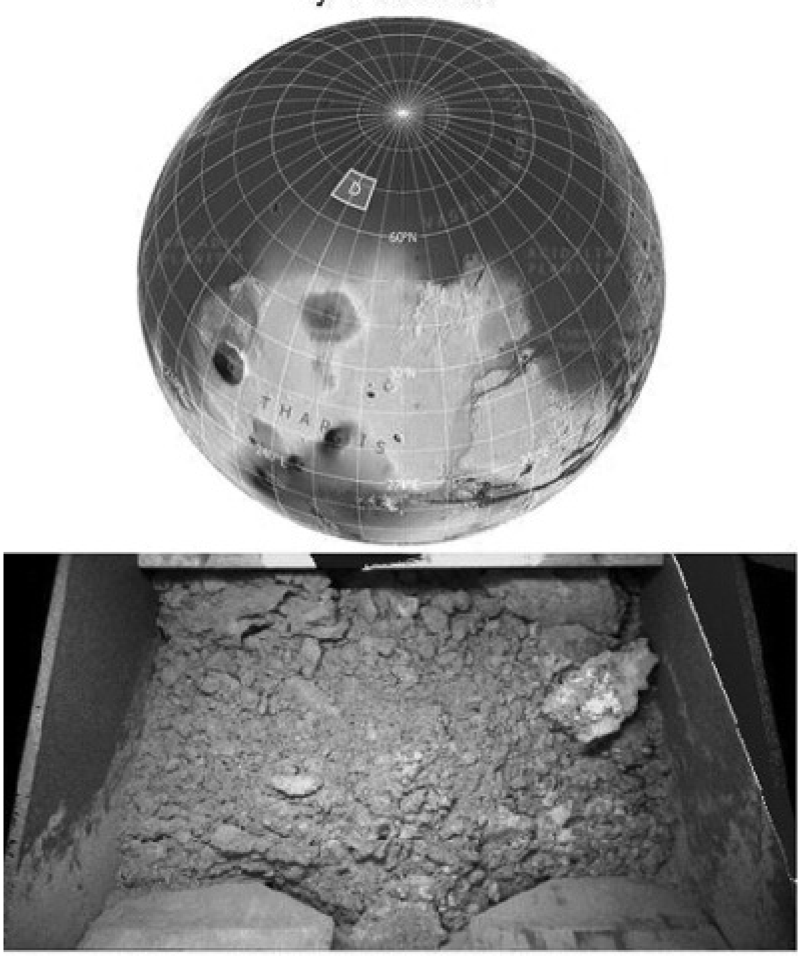

**Spacecraft exploration of Mars began in 1965, and the 22 images sent back to Earth by Mariner 4 put any thoughts of civilizations with extensive canals to rest. Instead, the images showed a barren planet with an abundance of impact craters:**

…

# செவ்வாய்த் தளத்தின் முதல் சோதனைச் செம்மண்ணில் பனித்திரட்டைக் கண்ட ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவி

**[கட்டுரை : 4]**

Mars Surface Sample Taken
By : Phoenix



This image from the robot arm camera shows material from the martian surface captured during the first test dig and dump on June 1. Scientists speculate that the white patches on the right side of the image could possibly be ice or salts that precipitated into the soil. Credit: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Max Planck Institute

…

(ஜூன் 5, 2008)

செவ்வாய்த் தளத்திலே

செந்நிற மண்ணுக் கடியிலே

கண்ணுக்குத் தெரிகிறது வைரம் போல்
வெண்ணிறப் பனித்துண்டு!
"புனித பசுத்தளம் ’ என்னும்
பனித்தளம் மீது
ஃபீனிக்ஸ் முக்காலி
பரப்பியுள்ளது பாதங்களை!
கோடான கோடி ஆண்டுக்கு முன்
ஓடிய ஆற்று வெள்ளத்தின்
ஆவி படிந்துள்ளதா? பனித்துண்டு குளிர்ந்த நீரா? அன்றி
படர்ந்து திரியும்
வாயுவா?
வட துருவப் பனிப்பாறையின்
தடமா? தொடர்வா?
தென் துருவத்திலே
தேங்கி உறைந்த தண்ணீரா?
உயிர் நுண்ணணுக்களின்
பூர்வச் செல் சந்ததி
திரண்ட பனிக்கட்டி அடியிலே
உறங்கிக் கொண்டு
உள்ளதா?
விழியைத் திறந்த வண்ணம்

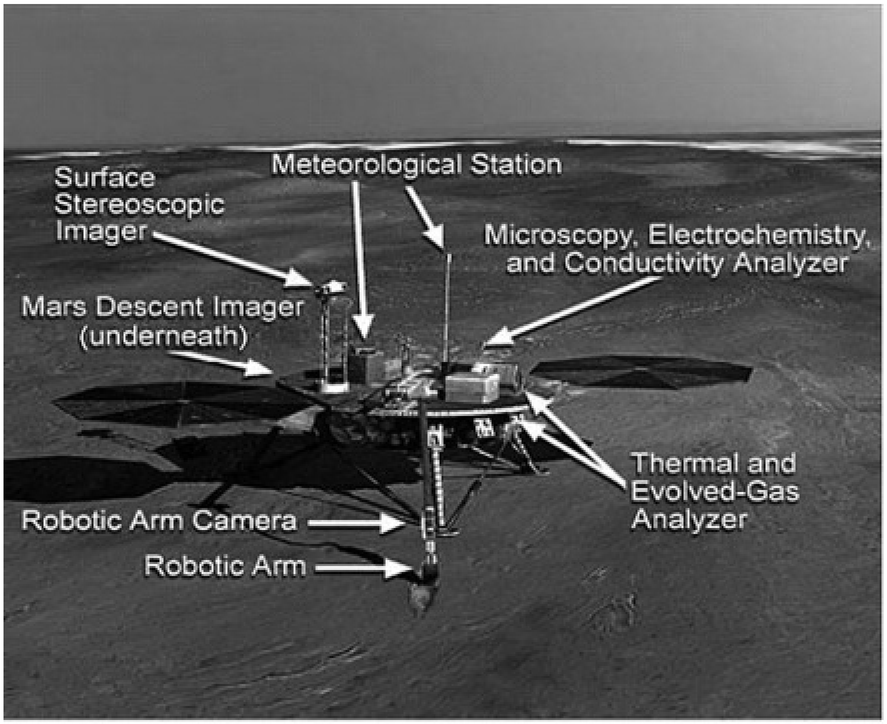
பிழைத்துக் கொண்டு

உள்ளதா?

’’நமக்குத் தெரியாமல் ஒளிந்திருக்கும் வானியல் புதிர்களை ஊடுருவிக் கண்டுபிடிக்கச் செவ்வாய்க் கோள்தான் விண்வெளி விஞ்ஞானிகளுக்கு உதவி புரியக் கூடியது"

**ஜொஹானஸ் கெப்ளர் [German Astronomer Johannes Kepler]**

"இன்றுதான் ஃஃபீனிக்ஸ் தளவுளவி செவ்வாய்த் தளத்தின் முதல் செம்மண் மாதிரியை எடுத்துப் படம் அனுப்பிய தகவல் கிடைத்துள்ளது. அத்துடன் தளவுளவியின் ஒரு பாதம் 3 அடி விட்டமுள்ள ஒரு பனித்தளம் மீது அமர்ந்துள்ளது ! அப்பனித்தளம் 30, 40 அல்லது 50 செ. மீடர். ஆழம் வரைச் செல்லலாம். அதற்கு அநேகக் கடின வேலைகள் செய்ய வேண்டியதிருக்கும். இப்போது தளவுளவியின் கீழே உள்ள பனித்தட்டை இலகுவாக நெருங்க முடியும் என்பதை அறிந்து கொண்டோம்.’’




செவ்வாய்த் தளவுளவி ஃபீனிக்ஸ்

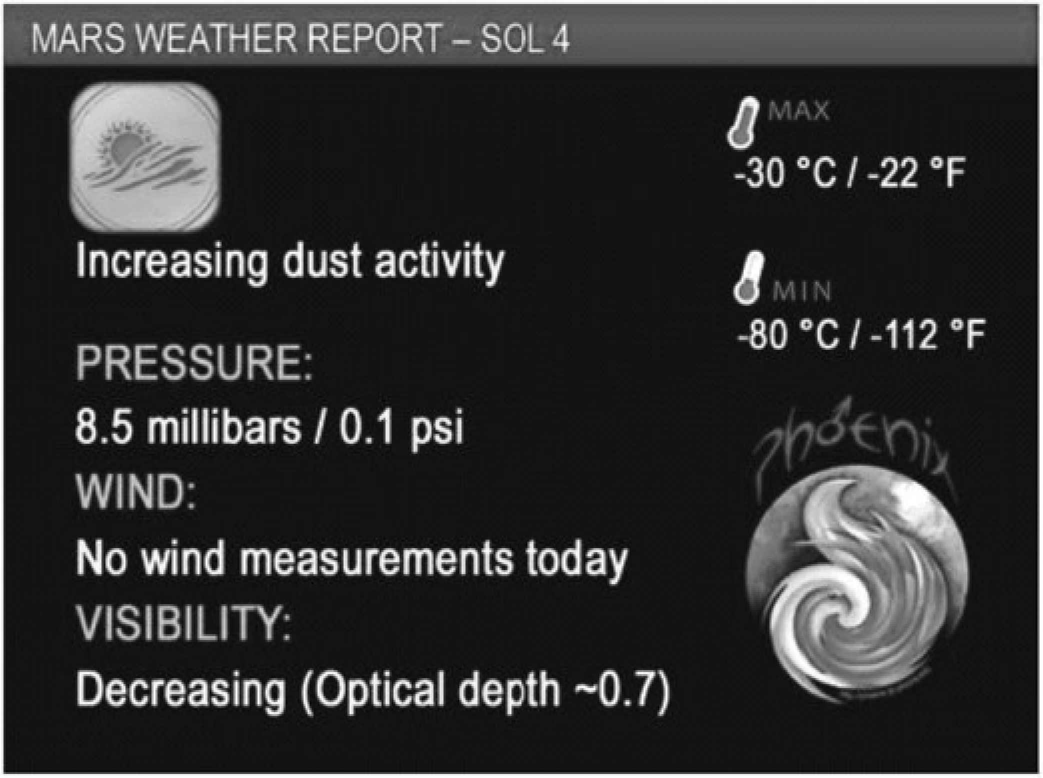
…

**பீடர் ஸ்மித், ஃபீனிக்ஸ் பிரதம ஆய்வாளர், அரிஸோனா பல்கலைக் கழகம். [ஜூன் 2, 2008]**

"இரு கருத்து விளக்கம் எங்களிடம் உள்ளது. நாங்கள் பார்த்திருக்கும் (பனிக்கட்டி) ஒன்று செம்மண்ணைச் சேர்த்து ஒட்டி விடும் மெக்னீஷியம் ஸல்ஃபேட் அல்லது பனித்தளம் மீதிருந்து வெட்டி எடுக்கப்பட்ட நீர்க்கட்டியாக இருக்க வேண்டும். இன்னும் வண்ணக் கணிப்பு (Colour Data) போன்ற விளைவு இலக்கத்தைச் (Data) சேர்த்து இரு கருத்துக்களை ஆராய்வோம். நாங்கள் ஆழ்ந்து கணித்துள்ளபடி அது நீர்ப்பனிக் கட்டியானால், சூழ்வெளி ஆவிநீர்

பனியாகிப் படிந்து அது இன்னும் ஒளி வீசும் ! ஒரே தளத்தில் மூன்று மாதிரிகளை எடுத்து மூன்று விதக் கருவிகளால் சோதிக்கப் போகிறோம்.''

**ரே அர்விடிட்ஸன் துணை ஆய்வாளர் வாஷிங்டன் பல்கலைக் கழகம் செயின்ட் லூயிஸ்**




The weather, as taken by the Canadian meteorological station, at the Phoenix landing site on Sol 4 was sunny with increasing dust, and therefore decreased visibility. Temperatures ranged from a high of minus 30 degrees Celsius (minus 22 degrees Fahrenheit) and a low of minus 80 (minus 112 degrees Fahrenheit). No wind measurements were available for Sol 4.

NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Canadian Space Agency

…

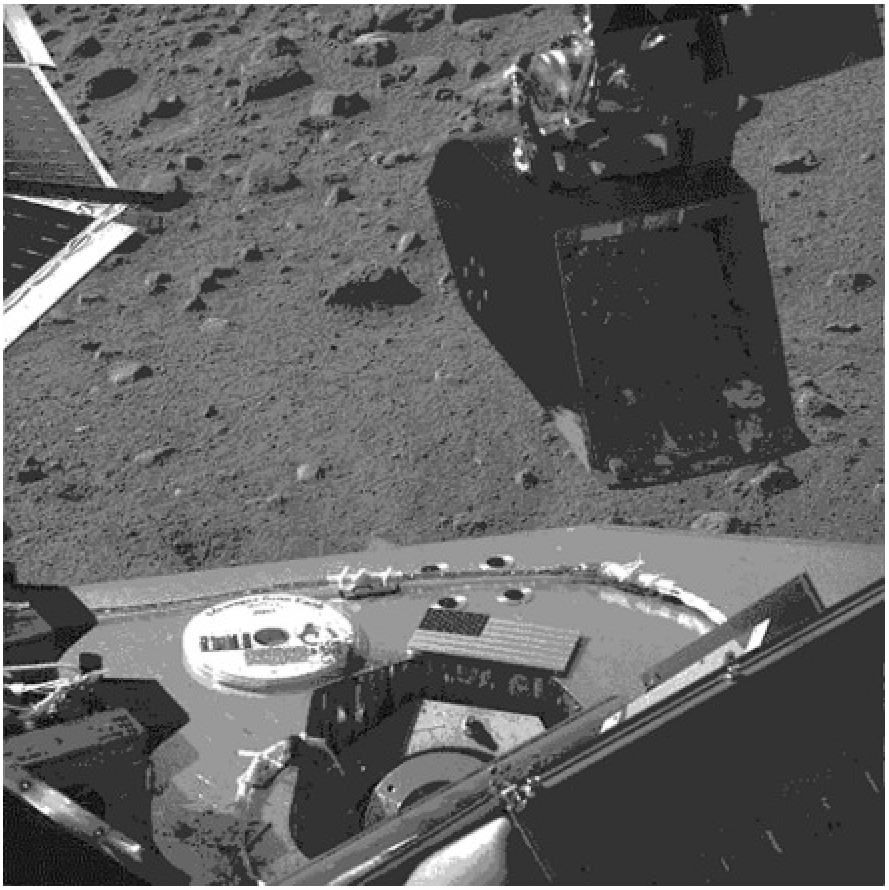
எடுக்கப்பட்டுள்ள பனித்துண்டு நீர்தான் என்று நிச்சயப்படுத்த இன்னும் சில வாரங்கள் ஆகலாம். சனிக்கிழமை ங்மே 31, 2008சி அன்று எடுத்த நெருக்க வண்ணப் படங்கள் மூலம் அது நீர்தான் என்று ஒருவாறு கூறலாம்.

**ஹார்ஸ்ட் உவே கெல்லர் (Horst Uwe Keller, RoboticArm Camera Scientist). [May 31 2008]**

’’ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவியை அனுப்பியுள்ளதின் குறி நோக்கம் இதுதான் : நீருள்ளது என்று ஏறக்குறைய உறுதியில் அறிந்திருக்கும் செவ்வாய்க் கீழ்த் தளத்தைத் தோண்டி அறிவது. தற்போது செவ்வாய்க் கோளை சுற்றிவரும் விண்ணுளவிகள் மூலமாக இறங்க வேண்டிய தளத்தை நுணுக்கமாக , விளக்கமாகக் காட்டி பத்து செ.மீ.

அல்லது அதற்கும் குறைந்த ஆழத்தில் பனிக்கட்டிகள் புதைந்துள்ளன என்பதற்குச் சமிக்கை வந்துள்ளது. ஏனெனில் உயிரனத் தோற்றத்துக்கும் குடியிருப்புக்கும் நீர்வள அமைப்பு மிக்க இன்றியமையாதது.’’

**டாக்டர் டாம் பைக் ங்ஈணூ. Tom Pike] ஃபீனிக்ஸ் குறிப்பணி விஞ்ஞானி, [Imperial College, London, UK]**



…

"செவ்வாய்க் கோள் மணற் படுகையில் [Sand Dunes) பனித்திரட்டு பரவிக் கிடக்கும் சான்று கிடைத்திருக்கின்றது. மணற் கட்டிகளைச் சேர்த்து வைத்திருப்பது நீர் என்பது எனது யூகம். எதிர்காலச் செவ்வாய்ப் பயண மாந்தர் பிழைப்பதற்கு அதை உதவவும், எரிசக்திக்குப் பயன்படுத்தவும் முடியுமென நினைக்கிறேன். அசுரக் குவியலான சில மணற் படுகையில் 50% நீர்மை இருப்பதாக செவ்வாய்த் தளப்பண்பியல் சான்றைக் (Topgraphical Evi dence) காண்கிறேன். செவ்வாயில் பெருவாரியான நீர் வெள்ளம் கிடைக்கலாம் என்று நான் சொல்லவில்லை!

முன்பு காணப்படாத ஓரிடத்தில் புதிதாக நீரிருப்பது கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது என்பதைக் குறிப்பிடுகிறேன்.’’

**மேரி போர்க் , அரிஸோனா அண்டக்கோள் விஞ்ஞான ஆய்வுக்கூடம் [Mary Bourke (Sep 2005]**

## Mars Sample -4

This view from the Surface Stereo Imager on NASA's Phoenix Mars Lander shows the first impression -- dubbed Yeti and looking like a wide footprint -- made on the Martian soil by the Robotic Arm scoop on Sol 6, the sixth Martian day of the mission, (May 31, 2008).

Touching the ground is the first step toward scooping up soil and ice and delivering the samples to the lander's experiments.

The Phoenix Mission is led by the University of Arizona, Tucson, on behalf of NASA. Project management of the mission is by NASA's Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif. Spacecraft development is by Lockheed Martin Space Systems, Denver.

Image NASA/JPL-Caltech/University of Arizona

...

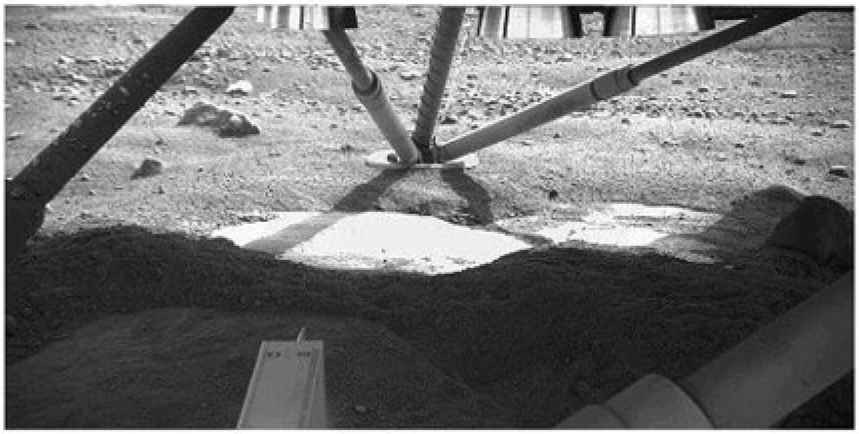
2007 மார்ச் 15 ஆம் தேதி செவ்வாய் எக்ஸ்பிரஸ் விண்க ப்பலில் (Mars Express Spacecraft] உள்ள இத்தாலி ரேடார்க் கருவி மார்ஸிஸ் [MARSIS] தென் துருவத்தில் அளந்த அகண்ட ஆழமான பனிக்கட்டித் தளம்

அமெரிக்காவின் டெக்ஸஸ் மாநிலத்தை விடப் பெரியது! அதன் இருக்கை முன்பே அறியப்பட்டாலும் அந்த ரேடார் ஆழ்ந்து அளந்த அனுப்பிய பரிமாணப் பரப்பு பிரமிக்க வைக்கிறது!

**ஜெஃப்ரி பிளெளட் நாசா ஜெ.பி.எல் விஞ்ஞானி [Jef frey Plaut, NASA JPL Investigator]**

’’பூமியில் வாழும் நுண்ஜீ விகள் (Microbes) மட்டும் உயிரினத் திணிவில் (Biomass) மூன்றில் ஒரு பாகம்; அல்லது சற்று கூடியது என்று சொல்லலாம். மூன்று மில்லியன் நுண்ஜீவிகள் இருப்பதாக அனுமானிக்கப் படுவதில் 8000 எண்ணிக்கை நுண்ஜீவிகளே அறிவியல் விளக்கத்துக்கு வந்துள்ளன.

Under the Phoenix Probe



The Robotic Arm Camera on NASA's Phoenix Mars Lander captured this image underneath the lander on the fifth Martian day, or sol, of the mission. Descent thrusters on the bottom of the lander are visible at the top of the image.

This view from the north side of the lander toward the southern leg shows smooth surfaces cleared from overlying soil by the rocket exhaust during landing. One exposed edge of the underlying material was seen in Sol 4 images, but the newer image reveals a greater extent of it. The abundance of excavated smooth and level surfaces adds evidence to a hypothesis that the underlying material is an ice table covered by a thin blanket of soil.

The bright-looking surface material in the center, where the image is partly overexposed may not be inherently brighter than the foreground material in shadow.

The Phoenix Mission is led by the University of Arizona, Tucson, on behalf of NASA. Project management of the mission is by NASA's Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif. Spacecraft development is by Lockheed Martin Space Systems, Denver.

Image Credit: NASA/JPL-Caltech//University of Arizona/Max Planck Institute

…

கிரீன்லாந்து பனிச்சிகரத்தில் சுமார் 2 மைல் ஆழத்தில் 120,000 ஆண்டுகள் பிழைத்திருந்த ஒரு பூர்வீகப் புது நுண்ஜீ வியை (Earthly Extremephile - A New Ultra&Small Species of Bacteria) அமெரிக்காவின் பென்சில்வேனியா மாநிலக்குழு விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

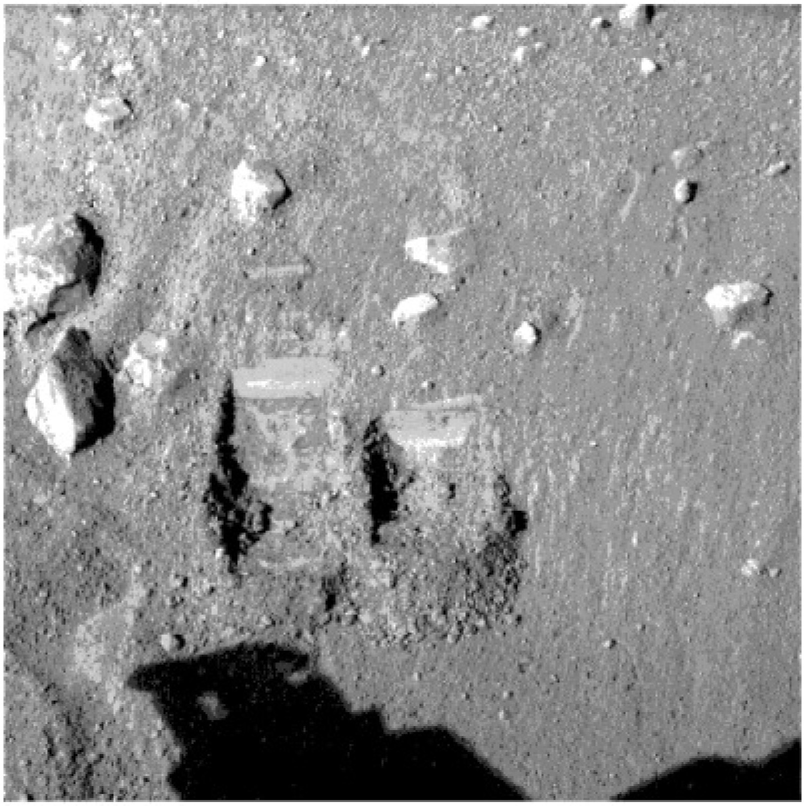
கிரீன்லாந்து பனிச்சிகரத்தில் 2 மைல் ஆழத்தில் பூர்வீக பாக்டீரியா கண்டுபிடிப்பு : ஜென்னி·ஃபர் லவ்லாண்டு il Cav (Jennifer Loveland-Curtze, Astrobiologist, Penn State, U.S.A) பென்சில்வேனியா மாநில வானியல் உயிரியல் விஞ்ஞானி [June 4, 2008]

**செவ்வாய்த் தளத்தில் ·ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவி கண்ட முதல் பனித்திரட்டு !**

2008 மே மாதம் 30 ஆம் தேதி சமீபத்திலே செவ்வாய்க் கோளில் தடம்வைத்த ·ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவி புதியதோர் விந்தைத் தகவலைப் பூமிக்கு அனுப்பியிள்ளது ! "செவ்வாய்த் தளத்தில் பனிக்கட்டியைக் காமிராவின் கண்கள் நேராகக் காண முடிகிறது’’ என்பதே அந்தச் செய்தி ! மெய்யாக ·ஃபீனிக்ஸின் 12 எதிர்த்தள்ளி உந்துக்கள் (12Retro Thrusters) இயங்கித் தளம் சுத்தமாக்கப் பட்ட போது தளவுளவியின் கீழே வெண்ணிறத் தரைப் பளிச்செனக் காணப்பட்டது. அதாவது விஞ்ஞானிகள் திட்ட மிட்டபடி ·ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவி பனித்தரை மீதுதான் தனது மூன்று பாதங்களைப் பரப்பியிள்ளது ! மேலும் மூன்று கால்களில் ஒரு பாதம் மூன்றடி விட்டமுள்ள ஒரு பனித்தட்டின் மீது அமர்ந்துள்ளது என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகிறார்கள். அடுத்து பீனிக்ஸின் சுயமாய் இயங்கும் யந்திரக் கரம் (Robotic Arm) சோதிக்கப்பட்டு முதல் மாதிரிச் செம்மண் எடுக்கப்பட்டது. அந்த மண்ணில் வைரம் போல் பளிச்செனக் காமிராவின் கண்ணில் பட்டது

ஒரு வெண்ணிறப் பனிக்கட்டி ! அதனுடைய வடிவத்தைக் கண்டு, அது காணப்பட்ட காலநேர உஷ்ண நிலையை - 300 C(-220F)] ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் அந்த மாதிரிப் பனிக்கட்டி நீராக இருக்கலாம் என்று விஞ்ஞானிகள் ஊகிக்கிறார்கள்.

Mars Sample -2



This image, acquired by NASA's Phoenix Mars Lander's Surface Stereo Imager on Sol 7, the seventh day of the mission (June 1, 2008), shows the so-called "Knave of Hearts" first-dig test area to the north of the lander. The Robotic Arm's scraping blade left a small horizontal depression above where the sample was taken.

The Phoenix Mission is led by the University of Arizona, Tucson, on behalf of NASA. Project management of the mission is by NASA's Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif. Spacecraft development is by Lockheed Martin Space Systems, Denver.

Image credit: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Texas A&M University

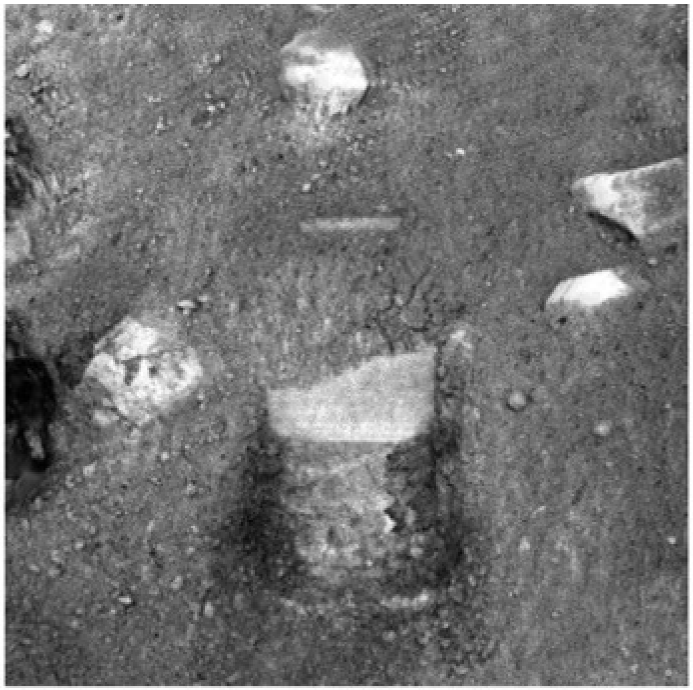
…

ஃபீனிக்ஸ் எதிர்த்தள்ளி உந்துகள் இயங்கிக் கீழே மெதுவாக இறங்கிய போது மேலாகக் கிடந்த செம்மண்ணை வெளியேற்றித் தோண்டிய 6 செ.மீ. (தோராயமாக 2.5 அங்குலம்) ஆழப் பள்ளத்தில் பனிக்கட்டி மாதிரி எடுக்கப்பட்டது. அவ்விதம் தளவுளவியின் கரத்தில் எடுக்கப்பட்டு முதன் முதலில் கண்களில் தெரிந்த பனிக்கட்டி விஞ்ஞானிகளிடையே உற்சாகக் கொந்தளிப்பைத் தந்திருக்கிறது. புதிய உலகில் குளிர்ந்த சுத்தமான நீர்க் கண்டுபிடிப்பு மனிதப் பயணத்துக்கும், குடியேற்றத்துக்கும் மிகவும் உதவிடும்

என்பது 21 ஆம் நூற்றாண்டின் அதிசயச் செய்தியாகும். திட்டமிட்டபடித் தளவுளவி பனித்தளத்தில் தடம் வைக்காது வேறு வேண்டாத பாறைத் தளத்தில் பாதம் பதித்து விட்டதோ

என்றோர் ஐயப்பாடு முதலில் எழுந்தது ! அடுத்து அறிந்த தகவலில் தளத்தின் எதிரொளிப்புத் தன்மைகள் உளவப் பட்டு வெண்ணிறப் பனித்தளம் பளிச்செனத் தலைகாட்டி விஞ்ஞானிகளைப் பிரமிக்க வைத்தது. அந்தப் பனித்திரட்டு பனிநீர்க்கட்டியாக இருக்கக் கூடும் என்று தீர்மானிக்கப் பட்டது ! ‘’இன்று என்ன சேதி’’ என்று கேட்டால் எந்த நாசா விஞ்ஞானியும் ‘’செவ்வாயில் நீர்ப்பனிக் கட்டியைக் கண்டோம்’ என்றுதான் சொல்கிறார். இந்த பனித்தள இடத்தைதான் நாசா விஞ்ஞானிகள் உன்னதப் படமெடுப்புக் காமிரா மூலம் (High Resolution Imaging

Science Experiment (HiRISE Imagerof Mars Orbiter)] முன்னால் விண்ணுளவிக் கப்பல் மூலம் தேர்ந்தெடுத்தனர்.



This anaglyph image, acquired by NASA's Phoenix Lander's Surface Stereo Imager on Sol 7, the seventh day of the mission (June 1, 2008), shows a stereoscopic 3D view of the so-called "Knave of Hearts" first-dig test area to the north of the lander. The Robotic Arm's scraping blade left a small horizontal depression above where the sample was taken.

Scientists speculate that white material in the depression left by the dig could represent ice or salts that precipitated into the soil. This material is likely the same while material observed in the sample in the Robotic Arm's scoop.

The Phoenix Mission is led by the University of Arizona, Tucson, on behalf of NASA. Project management of the mission is by NASA's Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif. Spacecraft development is by Lockheed Martin Space Systems, Denver.

Image credit: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Max Planck Institute

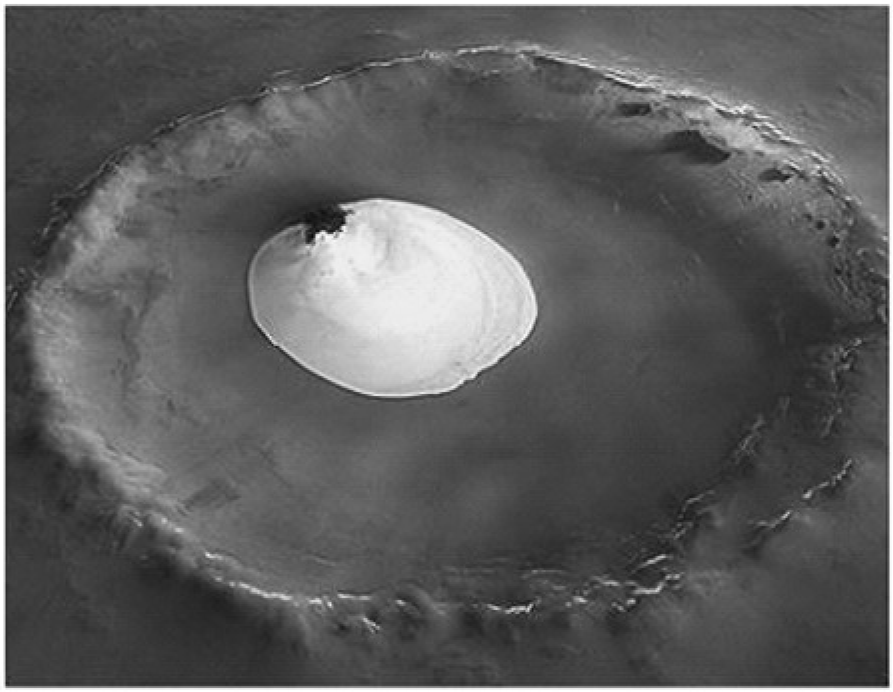
…

## ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவியில் தோண்டு கரத்தின் முதலியக்கம்

விஞ்ஞானிகள் பூமியிலிருந்து சமிக்கை அனுப்பி ஃபீனிக்ஸின் ஏழரை அடி நீளச் சுய நகர்ச்சிக் கரத்தை (Robotic Arm) இயக்கத்

துவங்கினார். கரத்தின் அகப்பை (Robotic Arm’s Scoop) தளவுளவிக்கு அருகில் தோண்டி எடுத்த முதல் செம்மண் மாதிரியில் கலந்திருந்தது ஓர் வெண்ணிறப் பனித்துண்டு! அந்தப் பனித்துண்டு ஒன்று நீர்க்கட்டியாக இருக்கலாம்! அல்லது மெக்னீஷியம் ஸல்ஃ ஃபேட் உப்பாகக் கருதலாம்! ஒரே தளப்பரப்பில் மூன்று மாதிரிகளை எடுத்து மூன்று விதக் கருவிகளால் சோதிப்பார்கள் என்று துணை ஆய்வாளர் வாஷிங்டன் பல்கலைக் கழகம் ஸெயின்ட்

Water ice in crater at Martian north pole



Perspective view of crater with water ice – looking east
28 July 2005
These images, taken by the High Resolution Stereo Camera (HRSC) on board ESA's Mars Express spacecraft, show a patch of water ice sitting on the floor of an unnamed crater near the Martian north pole.

The HRSC obtained these images during orbit 1343 with a ground resolution of approximately 15 metres per pixel. The unnamed impact crater is located on Vastitas Borealis, a broad plain that covers much of Mars's far northern latitudes, at approximately 70.5° North and 103° East.

Source : ESA Mars Express

…

லூயிஸ், ரே அர்விடிட்ஸன் (Ray Arvidson) கூறினார். புதன் கிழமை (ஜூன் 4, 2008) எடுத்த மாதிரியின் சோதனை விளைவு இன்னும் அறிவிக்கப்பட வில்லை!

அடுத்த மாதிரிச் செம்மண் “வெளி வாயு வெப்ப ஆய்வுக் கருவி’’ (Thermal - Evolved-Gas Analyzer) மூலம் செம்மண்ணின் இரசாயனக் கூட்டுப் பொருட்களை (Chemical Composition of Soil) அறிவர். இனி எடுக்கப்படும் மாதிரிகள்”நுண்ணோக்கிக் கருவி, மின் இரசாயனக் கருவி, மின்கடத்தி அறியும் கருவிகளில் (Microscopy, Electro - Chemistry,ConductivityAnalyser) ஆய்ந்து சோதிக்கப்படும். முதலிரண்டு கருவிகளில் சோதிக்கப் படும் போது மாதிரிகள் (1800 டிகிரி பாரன்ஹீட்) சூடாக்கப்பட்டு நீர்மை ஆவியாக்கப்படும்.

ஃபீனிக்ஸ் தளவுளவி பனித்தட்டு மீது பாதம் வைத்துள்ளதாக கருதப் படுவதால், அந்த இடம் : “கோலி கௌவ்’ (Holy Cow) அதாவது”புனிதப் பசுத்தளம்" என்று அழைக்கப் படுகிறது. “புனிதப் பசுத்தளம்” ஓர் பனித்தளம் என்பது உறுதியாக்கப்பட்டு விட்டது!

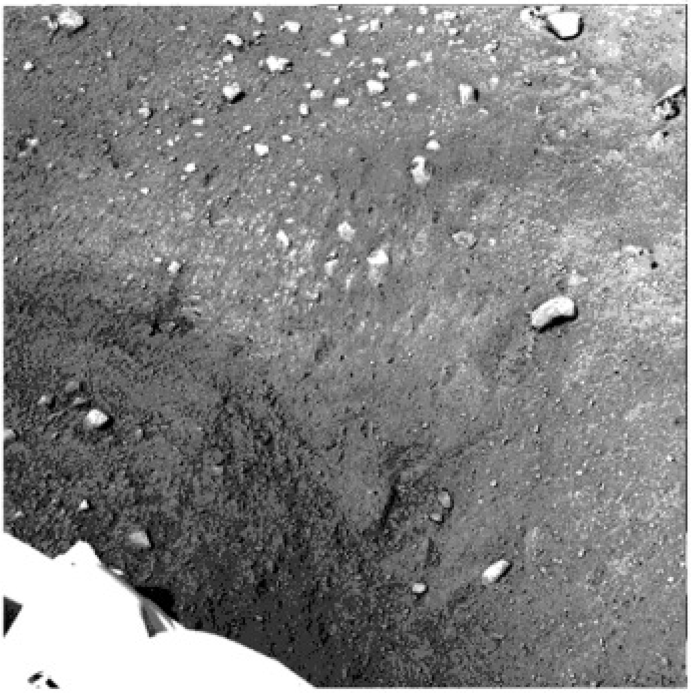
"எடுக்கப்பட்டுள்ள பனித்துண்டு நீர்தான் என்று நிச்சயப் படுத்தச் சில வாரங்கள் ஆகலாம். சனிக்கிழமை ங்மே 31, 2008சி அன்று எடுத்த நெருக்க வண்ணப் படங்கள் மூலம் அது உறுதியாக நீர்தான் என்று கூறலாம்.’ என்று ஹார்ஸ்ட் உவே கெல்ல ர் (Horst Uwe Keller, Robotic Arm Camera Sci entist) கூறினார்.

**செவ்வாய்க் கோளின் தென்துருவத்தில் அகண்ட பனித்தளக் கண்டுபிடிப்பு**

செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும் விண்வெளிக் கப்பல் செவ்வாய் எக்ஸ்பிரஸ் (Mars Express) 2007 மார்ச் 15 ஆம் நாள் தென் துருவத்தில் ஓர் அகண்ட ஆழமான பனித்தளத்தின் பரிமாணத்தை அளந்து பூமிக்குத் தகவல் அனுப்பி யுள்ளது! செவ்வாய் எக்ஸ்பிரஸ் விண்கப்பலில் (Mars Express Spacecraft] உள்ள இத்தாலி ரேடார்க் கருவி மார்ஸிஸ் (MARSIS) தென் துருவத்தில் அளந்த அகண்ட ஆழமான பனிக்கட்டித் தளம் அமெரிக்காவின் டெக்ஸஸ் மாநிலத்தை விடப் பெரியது!

அதன் இருக்கை முன்பே அறியப்பட்டாலும் அந்த ரேடார் ஆழ்ந்து அளந்த அனுப்பிய பரிமாணப் பரப்பு பிரமிக்க வைக்கிறது.

Mars Sample -5



This sequence of two images was acquired by NASA's Phoenix Mars Lander's Surface Stereo Imager on sols 6 and 7--the sixth and seventh days of the mission (May 31 and June 1, 2008). Both images show an area to the west of the digging site informally known as "Knave of Hearts." The second image shows the movement and shadow of the Robotic Arm. Between Phoenix's Arm and the shadow is a small handful of Martian soil that has been released from the Robotic Arm onto the surface.

The Phoenix Mission is led by the University of Arizona, Tucson, on behalf of NASA. Project management of the mission is by NASA's Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif. Spacecraft development is by Lockheed Martin Space Systems, Denver.

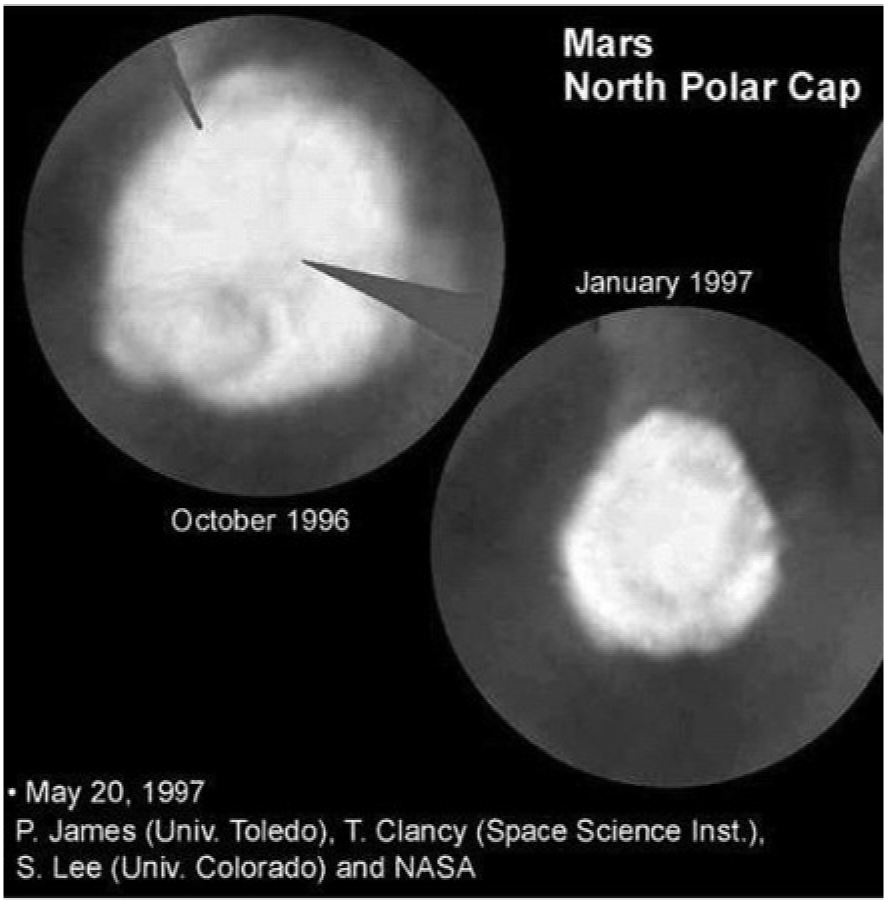
Image credit: NASA/JPL-Caltech/University of Arizona/Texas A&M University

…

அந்தப் பனித்தளம் உறைந்து போன நீர்த்தளம் என்பதும் தெளிவாக இத்தாலிய ரேடார் கருவி மூலம் காணப்பட்டு முடிவு செய்யப் பட்டுள்ளது. அதன் நீர்க் கொள்ளளவை செவ்வாய்க் கோள் முழுவதும் பரப்பினால் 36 அடி (11 மீடர்) ஆழமுள்ள ஏரியை உண்டாக்கலாம். செவ்வாய் எக்ஸ்பிரஸின் ரேடார் கருவி செவ்வாய்க்

கோளைச் சுற்றி வந்து, தென் துருவத்தில் 300 துண்டங்களை நோக்கிப் பனிக்கட்டித் தளங்களை ஆய்ந்து படமெடுத்துப் பரிமாணத்துடன் அனுப்பியுள்ளது. ரேடாரின் கூரிய கதிர் வீச்சுகள் செவ்வாய்த் தளத்தின் கீழ் கூடுமான அளவில் 2.3 மைல் (3.7 கி.மீ) வரை சென்று உறைந்த நீர்க்கட்டியின் ஆழத்தை ஒப்பிய பரிமாண அளவில் கணித்து அனுப்பியுள்ளது.

செவ்வாய்க் கோளின் துருவங்களே நீர்க்கட்டி சேமிப்புகளின் பெருங் களஞ்சியங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. துருவப் பகுதிகளின் நீர்மை சேமிப்பு வரலாற்றை அறிந்தால், செவ்வாய்க் கோளில் உயிரின வளர்ச்சிக்கு ஒரு காலத்தில் வசதியும், சூழ்நிலையும் இருந்தனவா என்பதைத் தெளிவாக ஆராய முடியும். நீர்ப்பனிப் பாறைகளும், கார்பன் டையாக்ஸைடு குளிர்க்கட்டிகளும் உள்ள துருவ அடுக்குப் படுகைகள் (Polar Layered Deposits) துருவப் பகுதிகளைத் தாண்டியும், துருவ முனைப் பரப்பின் (Polar Cap] ஆழத்திலும் உள்ளது அறியப் படுகிறது. ரேடார் எதிரொலிப் பதிவுகள் பாறைப் பகுதிகள் போல் காட்டுவது 90% நீர்த் தன்மையால் என்று கருதப் படுகிறது. துருவப் பிரதேசங்களில் மிக்க குளிராக இருப்பதால், உருகிப் போன திரவ நீரைக் காண்பது அரிது.




…

பனிப் பாறைக்குக் கீழே உள்ள தளத்தையும் அறியும் போது செவ்வாய்க் கோளின் ஆழ்த்தள அமைப்பு தெரிய வருகிறது. ’’பனிப் பகுதிகளின் அடித்தளத்தைப் பற்றி எங்களால் அறிய முடியவில்லை. பூமியில் உள்ளது போல் பனித்தட்டுகள் அவற்றின் மேல் தட்டுகளால் அழுத்தப் படாமல் உள்ளதை அறிந்தோம். செவ்வாய்க் கோளின்

அடித்தட்டும், மேற்தட்டும் (Crust - Upper Mantle) பூமியை விடக் மிகக் கடினமாக உள்ளது காணப் படுகிறது. அதற்குக் காரணம்

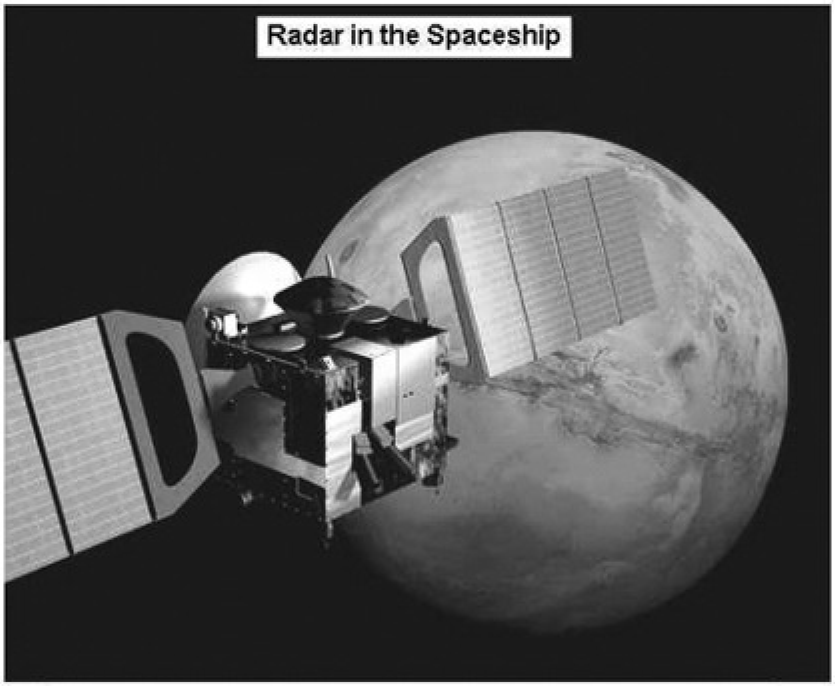
செவ்வாய்க் கோளின் மையப் பகுதி பூமியை விடக் குளிர்ச்சியாக உள்ளதே!

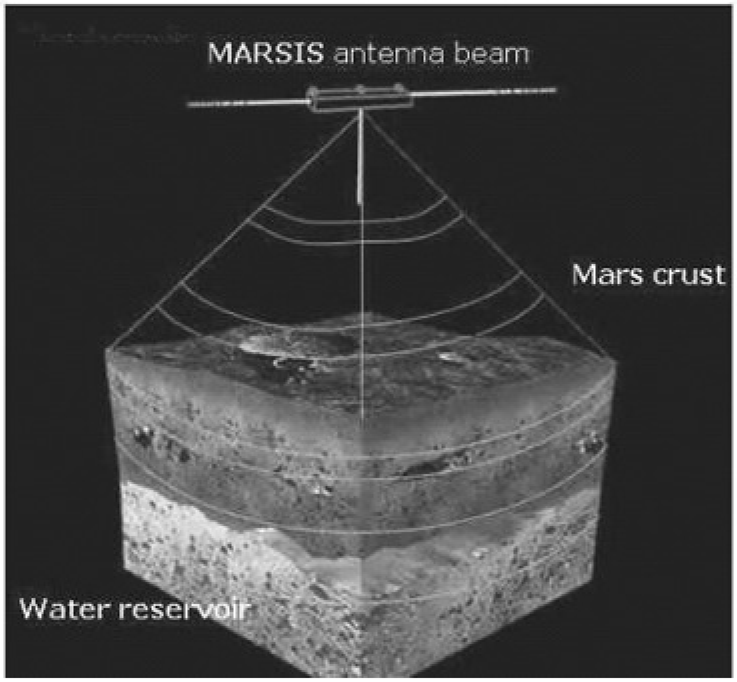
## செவ்வாய்க் கோளின் துருவப் பனிப் பாறைகள்

செவ்வாயில் சிறிதளவு நீர் பனிப் பாறைகளாக இறுகிப் போய் உறைந்துள்ளது! துருவப் பிரதேசங்களில் நிலையாக உறைந்து பனிப் பாறையான படங்களை, மாரினர்- 9 எடுத்துக் காட்டியுள்ளது. வட துருவத்தில் 625 மைல் விட்டமுள்ள பனிப்பாறையும், தென் துருவத்தில் 185மைல் அகண்ட பனிப் பாறையும் இருப்பதாகக் கணிக்கப் பட்டுள்ளது! மாரினர் - 9 இல் இருந்த உட் செந்நிற கதிரலை மானி [Infrared Radiometer), செவ்வாயின் மத்திம ரேகை (Equator] அருகே பகலில் 17 C உச்ச உஷ்ணம், இரவில் - 120 (தணிவு உஷ்ணம் இருப்பதைக் காட்டியது. கோடை காலங்களில் வட துருவத் தென் துருவத் தளங்களில் குளிர்ந்து பனியான கார்பைன்டையாக்ஸைடு வரட்சிப் பனி [Dry Ice), வெப்பத்தில் உருகி ஆவியாக நீங்குகிறது.

அமெரிக்கா அனுப்பிய விண்ணாய்வுக் கருவிகள் [Space Probe Instruments) துருவப் பிரதேசங்களில் எடுத்த உஷ்ண அளவுகள், பனிப் பாறைகளில் இருப்பது பெரும்பான்மையாக நீர்க்கட்டி (Frozen Water) என்று காட்டி யுள்ளன. கோடை காலத்தில் வடதுருவச் சூழ்வெளியில் நீர்மை ஆவியின் (Water Vapour) அளவுகளை அதிகமாகக் கருவிகள் காட்டி இருப்பது, பனிப் பாறைகளில்

இருப்பவை பெரும் நீர்க்கட்டிகள், வரட்சிப்ப னி [Dry Ice or Frozen Carbondioxide) இல்லை என்பதை மெய்ப்பிக்கின்றன.




…

**நீர்மைச் சேமிப்புள்ள துருவப்பனிப் பொழிவுகள்**

செவ்வாய்க் கோளின் வடதென் துருவங்களில் நீரும், கார்பன் டையாக்ஸைடும் கட்டிகளாய்த் திரண்டு போன பனித்தொப்பி யாய்க் குவிந்துள்ளது ! இரண்டு விதமான பனித்தொப்பிகள் செவ்வாயில் உள்ளன. ஒன்று காலநிலை ஒட்டிய பனித்திரட்டு, அடுத்தது நிரந்தர அல்லது எஞ்சிடும்

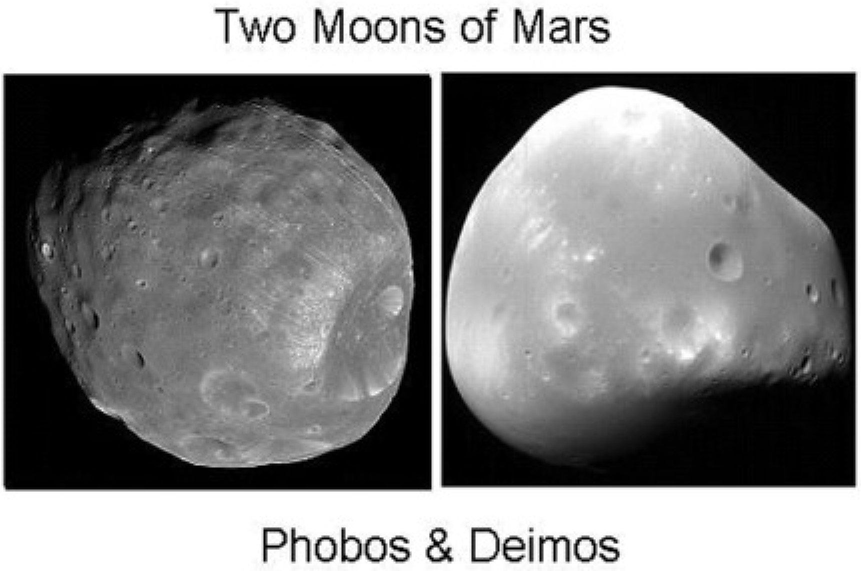
பனித்திரட்டு. காலநிலைப் பனித்திரட்டு என்பது செவ்வாய்க் கோளில் குளிர்கால வேளையில் சேமிப்பாகி, வேனிற்கால வேளையில் உருகி ஆவியாகச் சூழ்வெளியில் போய் விடுவது! எஞ்சிடும் பனித்திரட்டு என்பது வருடம் முழுவதும் நிரந்தரமாய் துருவங்களில் நிலைத்திருப்பது!

செவ்வாய்க் கோளின் காலநிலைப் பனித்திரட்டு முழுவதும் சுமார் 1 மீடர் தடிப்பில் காய்ந்த பனித்திணிவு (Dry Ice) வடிவத்தில் படிவது. தென்துருவ காலநிலைப் பனித் திரட்டு உச்சக் குளிர் காலத்தில் சுமார் 4000 கி.மீடர் [2400 மைல்சி தூரம் படர்ந்து படிகிறது! குளிர் காலத்தில் வடதுருவ காலநிலைப் பனித்திரட்டு சுமார் 3000 கி.மீடர் (1800 மைல்) தூரம் பரவிப் படிகிறது! வேனிற் காலத்தில் வெப்பம் மிகுந்து 120 C [150 Kelvin] உஷ்ண ம் ஏறும் போது காலநிலைப் பனித்திரட்டுகள், திரவ இடைநிலைக்கு மாறாமல் திடவ நிலை யிலிருந்து நேரே ஆவியாகிச் சென்று சூழ்வெளியில் தப்பிப்

போய்விடுகிறது! அவ்விதம் மாறும் சமயங்களில் கார்பன் டையாக்ஸைடு வாயுவின் கொள்ளளவு மிகுதியாகி, செவ்வாய் மண்டல அழுத்தம் 30% மிகையாகிறது!

# செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றிவரும் இரு வக்கிரச் சந்திரன்கள் ஃபோபாஸ் - டைமாஸ்

**[கட்டுரை : 5]**




…

செந்நிறக் கோள் செவ்வாயிக்கு

வக்கிர நிலவுகள் இரண்டு

சுக்கிரன் போல்

பொரி உருண்டைகள் அல்ல!

உருளைக் கிழங்கு போல்

ஒழுங்கீன

வடிவத் துணைக் கோள்கள் :

ஃபோபாஸ், டைமாஸ்!

பெரியது ஃபோபாஸ்

சிறியது டைமாஸ்

செந்நிறக் கோள்

தன்னச்சில் சுற்றும் வேகத்தை

முந்திடும் ஃபோபாஸ்!

ஈசா ஏவிய

செவ்வாய் வேக விண்ணுளவி

ஃபோபாஸைச் சுற்றி

விரைவாக்கம் பெற்றிடும்

ஈர்ப்புச் சுழல் வீச்சில் !

சுற்றுப் பாதை ஆரம் படிப்படியாய்ச்

சுருங்கி

நெருங்கி வரும் ஃபோபாஸ்

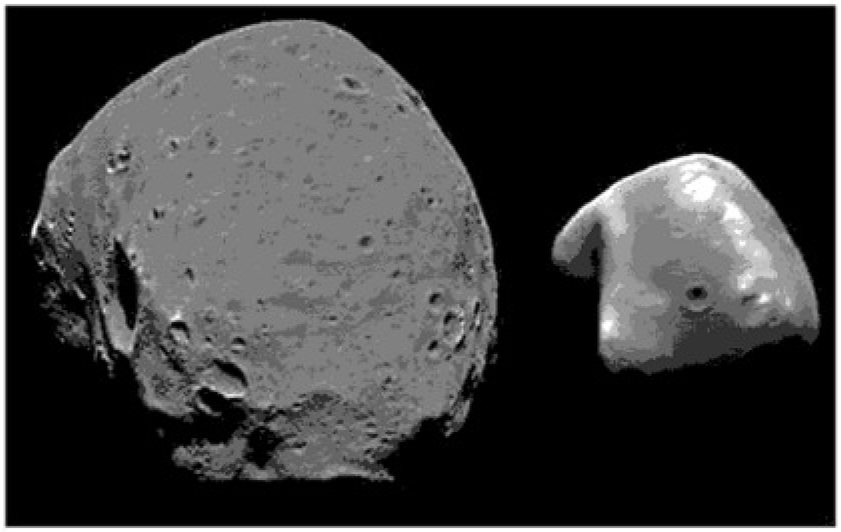
வரம்பைக் கடந்து

ஒருநாள் செவ்வாய்க் கோளில்

வீழ்ந்து

உடைந்து நொறுங்கும்!

Relative Sizes of Mars Moons



Mars has two moons, Phobos and Deimos as shown in the image on the right. They are nothing like Earth's Moon being much smaller and irregularly shaped. It is believed that they are actually asteroids that have been trapped by Mars's gravity and ended up in orbit rather than crashing into the surface

…

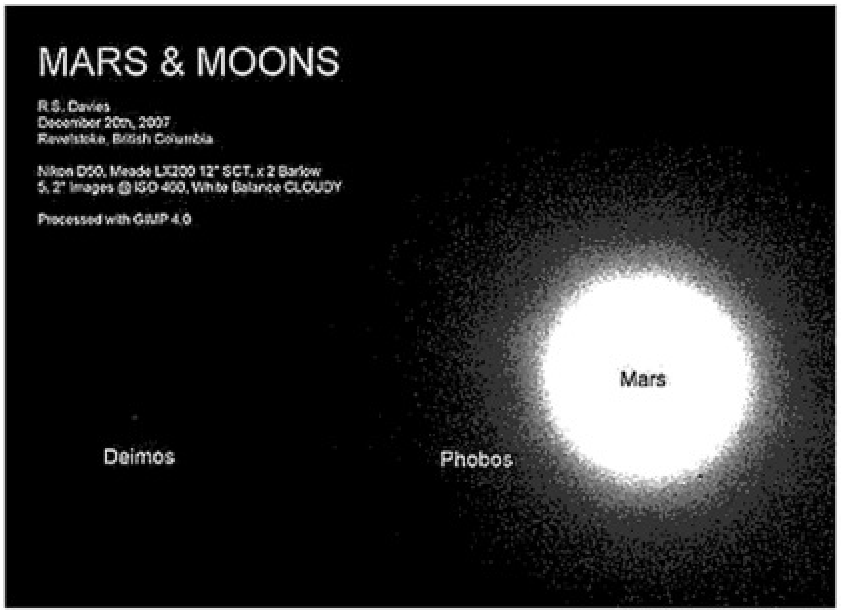
’’நமக்குத் தெரியாமல் ஒளிந்திருக்கும் வானியல் புதிர்களை ஊடுருவிக் கண்டு பிடிக்கச் செவ்வாய்க் கோள்தான் விண்வெளி விஞ்ஞானிகளுக்கு உதவி புரியக் கூடியது".

**ஜொஹானஸ் கெப்ளர் [German Astronomer Johannes Kepler]**

"எதிர்காலத்தில் பூமி, நிலவு, செவ்வாய் ஆகிய மூன்று கோள்களும் மனித இனத்துக்குப் பயன் தரும் ஒத்தமைப்பு அண்டங்களாய்க் கருதப்படும். செவ்வாய்க் கோளில் நீரிருக்கலாம். அங்கே ஒரு குடியிருப்புத் தங்குதளம் நமக்குத் தேவைப்படுகிறது.

நிலவில் பேரளவு மின்சக்தி உண்டாக்க உதவும் முக்கியமான ஹீலியம் - 3 எரிவாயு பெருமளவில் கிடைக்கிறது.’’

**டாக்டர் அப்துல் கலாம், ராக்கெட் விஞ்ஞான மேதை [ஜனவரி 26, 2008] (International Conference on Aerospace Science - Technologies)**




Photographing these moons is a challenge. They are very tiny and can be easily swallowed up in the planet's glare. I had to use software to pinpoint the exact day and time that they would be far enough to be imaged and clear of the planet's glare (a challenge when you consider Revelstoke's poor seeing night conditions during the winter months)! Also the temperature was very low (-15 C) so that proved to be a physical challenge.

These moons are less than 30km in size. The planet at this point is greater than 50 million kilometres away from earth. Its quite an amazing thing to see when you consider these figures!

…

‘‘மனிதன் இதுவரை நுழையாத இடத்துக்கு நாமினித் தைரியமாகப் போக வேண்டும். வால்மீன்கள் ஈர்ப்பு வீச்சைப் பயன்படுத்துவது, வக்கிரக் கோள்களை நெருங்குவது, செவ்வாயின் துணைக் கோளை

ஆராய்வது போன்றவை அந்த முயற்சிகள். அங்கே ஓரினத்துவமுள்ள பாறை உள்ளது. உருளைக் கிழங்கு போல் தாறுமாறாக உள்ள ஃபோபாஸ் துணைக்கோள் செவ்வாய்க் கோளை 7 மணி நேரத்துக்கு ஒருமுறைச் சுற்றுகிறது. மக்கள் ஃபோபாஸைக் காணும் போது 'யார் அதை அங்கு வைத்தவர்' என்று கேட்டால் பிரபஞ்சம் அதை அங்கே விட்டு வைத்தது என்று சொல்லலாம், விரும்பினால் கடவுள் அமைத்து விட்டார் என்றும் கூறலாம்.''

**அமெரிக்க விண்வெளி விமானி பஸ் ஆல்டிரின் (BULL Aldrin)**

"1970 இல் நாசா அனுப்பிய வைக்கிங் விண்ணூர்தி ஏன் செவ்வாய்த் தளத்தில் ஆர்கானிக் மூலக்கூறுகளைக் காணவில்லை என்ற வினா எழுந்துள்ளது. ஆர்கானிக் மூலக்கூறுகளைச் சிதைக்கும் ஓர் இயக்கப்பாடு செவ்வாய்க் கோளில் உள்ளது என்று நாங்கள் எண்ணுகிறோம். ஆனால் அந்த இயக்கப்பாடு துருவப் பகுதியில் இருக்காது என்பது எங்கள் யூகம். ஏனெனில் நீரும் பனிக்கட்டியும் ஆர்கானி மூலக்கூறுகளைச் சிதைக்கும்"பிரிப்பான்களைத் (Oxidants) துண்டித்துவிடும். செவ்வாய்த் தள மண்ணில் உயிர் ஜந்துக்கள் இருந்தன என்று அறிவது கடினம். ஆனால் அந்த மண்ணில் உயிரினம் வாழ முடியுமா என்று விஞ்ஞானிகள் அறியலாம்.''

**வில்லியம் பாயின்டன், [William Boynton] ஃபீனிக்ஸ் குறிப்பணி விஞ்ஞானி, பேராசிரியர், அரிஸோனா பல்கலைக் கழகம்.**

Paris, December 12 : ESA's (European Space Agency's) Mars Express has caught together on camera for the first time the Martian moons Phobos and Deimos.

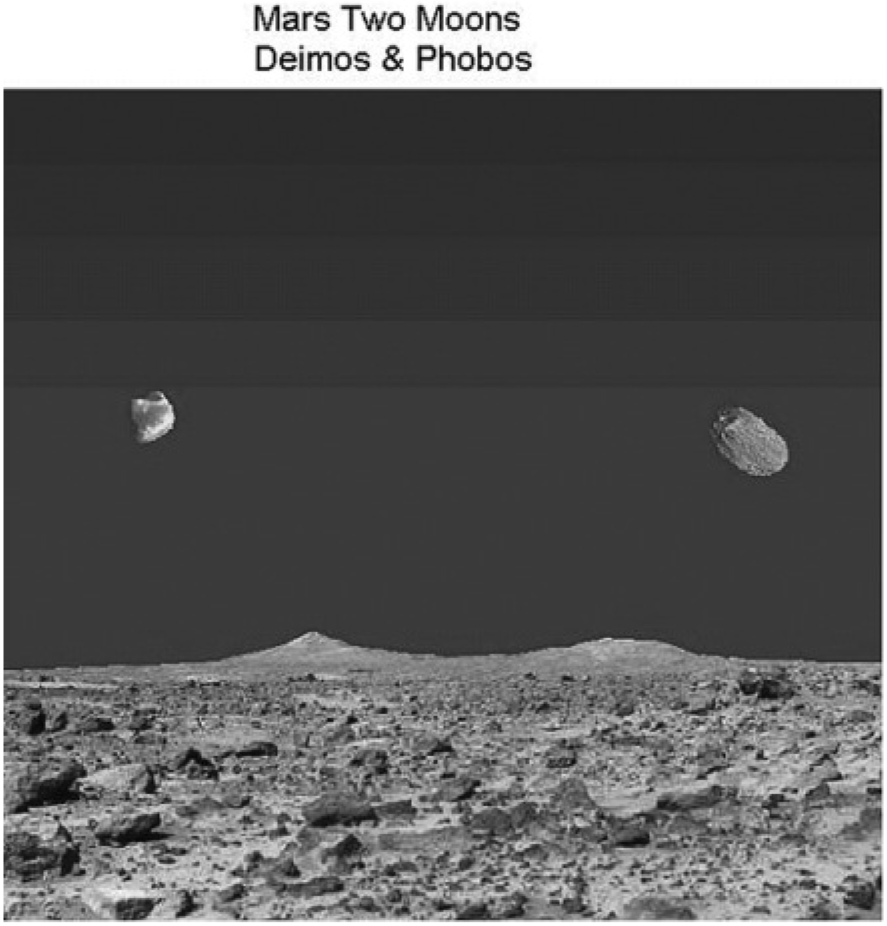
The images were acquired with the Super Resolution Channel (SRC) of the High Resolution Stereo Camera (HRSC).

…

## செந்நிறக் கோளின் சீரான வடிவற்ற இரண்டு துணைக் கோள்கள்

1877 இல் செவ்வாய்க் கோளின் இரு துணைக்கோள்களை கண்டுபிடித்து ஃபோபாஸ், டைமாஸ் என்று பெயரிட்டவர் அமெரிக்க வானியல் விஞ்ஞானி அஸாஃப் ஹால் (Asaph Hall) என்பவர் ஆயினும், அவருக்கும் முன்பே ஜெர்மன் விஞ்ஞானி ஜொஹான்னஸ் கெப்பளர் (Johannes Kepler) (1571-1630) செவ்வாயின் துணைக் கோள்கள் இரண்டு என்று சரியாக முன்னறிவித்தார். அவர் தவறான தர்க்கத்தில் பூதக்கோள் வியாழனுக்கு 4 (?) சந்திரன்கள், பூமிக்கு

ஒன்றும் இருப்பதால், செவ்வாயிக்கு இரண்டு சந்திரன்கள் இருப்பது இயற்கை என்று உரைத்தார். ஆயினும் துணைக் கோள் செவ்வாயிக்கு இரண்டு என்று தீர்மானிக்கும் அவரது தர்க்க வாத முறை தவறானது ! துணைக் கோள்கள் போபாஸ், டைமாஸ் சுற்றி வரும் சுற்று வீதி முறையே 3 - 5 மடங்களவு

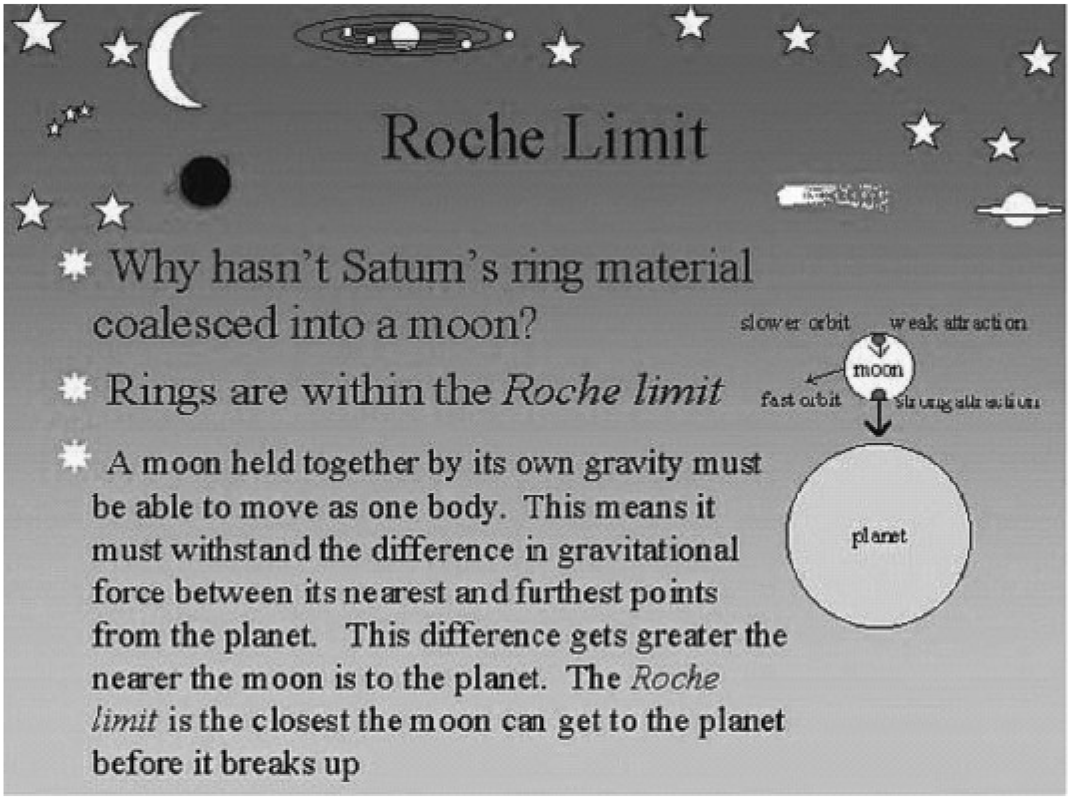



…

செவ்வாய்க் கோளின் விட்ட தூரங்கள். சுற்றும் காலங்கள் முறையே 10 - 21.5 மணி நேரங்கள் என்று முதலில் கணிக்கப் பட்டன. பிறகு துல்லியமாகக் கணக்கிட்டதில் சுற்றும் காலம் 7.6 - 30. 3 மணி

நேரங்கள் என்றும், சுற்றுப் பாதைகள் முறையே 1.4 - 3.5 மடங்களவு செவ்வாய் விட்டங்கள் என்றும் அறிய வந்தது. 1978 அக்டோபர் 19 இல் முதன் முதல் நாசாவின் வைக்கிங் - I (Viking -1Space Probe) விண்கப்பல் செவ்வாய்க் கோளைக் கடந்த போது போபாஸ் துணைக் கோளைப் படமெடுத்தது.

2008 மார்ச் 23 இல் நாசாவின் செவ்வாய்க் கண்காணிப்பு விண்ணுளவி (Mars Reconnaissance Orbiter - MRO) முதன்முதல் செந்நிறக் கோளின் பெரிய சந்திரன் ஃபோபாஸை (Phobos) வண்ணப் படமெடுத்து அனுப்பியது. அடுத்து 2009 பிப்ரவரி 21 இல் சிறிய சந்திரன் டைமாஸின் (Deimos) நிறப்படத்தை எடுத்தது. செவ்வாயின் ஈர்ப்பாற்றலில் சிக்கிக் கொண்ட துணைக் கோள்கள் இரண்டும் கோணலான அல்லது வக்கிரமான விண்கோள்கள் (Irregular Astroids). 1877 ஆம் ஆண்டில் அவை இரண்டும் அமெரிக்க வானியல் விஞ்ஞானி அஸாஃப் ஹால்’ (Asaph




…

Hall) என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப் பட்டு பெயரிடப் பட்டன. கிரேக்க மொழியில் போபாஸ் என்றால் 'பீதி' (Panic /Fear) என்றும், டைமாஸ் என்றால் 'மூர்க்கம்' (Terror /Dread) என்றும் பொருள். ஒழுங்கற்ற ஃபோபாஸின் அளவு சுமார் : (27 X 22 X 19) கி.மீ. டைமாஸின் அளவு சுமார் ; 15 X12

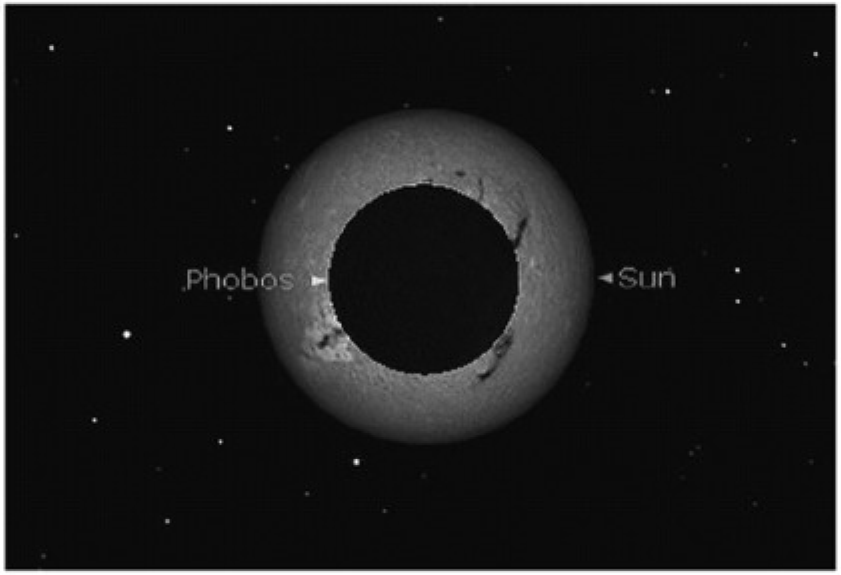
X10 கி.மீ. அவை இரண்டும் சி-வகைக் கரி இனத்து ஒழுங்கீனக் கோள் (Carbonaceous C type Astroids) வரிசையில் அமைக்கப்படுகின்றன.

## செவ்வாய்த் துணைக் கோள்களின் தனித்துவப் பண்பாடுகள்

செவ்வாய்க் கோள் தளத்தின் நடுமட்டக் கோட்டிலிருந்து (Equator) அதன் சந்திரன்களைப் பார்த்தால் ஃபோஸ்மாஸ் மூன்றில் ஒருமடங்கு பூமியின் முழுநிலவு போல் தெரிகிறது. நடு மட்ட கோட்டுக்கு வெகு தூரத்திலிருந்து பார்த்தால் போபாஸ் சிறியதாய்த் தெரிகிறது. செவ்வாய்க் கோளின் பனித் துருவ முனைகளிலிருந்து பார்த்தால் தொடுவானுக்கு அப்பால் ஃபோபாஸ் தெரிவதில்லை. அதே சமயம் டைமாஸ் ஓர் ஒளிவீசும் விண்மீன் போல் தெரிகிறது. பூராவும் மறைந்து பூமியில் தெரியும் முழுச் சந்திர கிரணம் போல் செந்நிறக் கோளில் கிரகணம் தெரிவதில்லை. செவ்வாய்க் கோள்

ஒரு முறைத் தன்னைச் சுற்ற வர 24 மணிநேரம் ஆகிறது. ஃபோபாஸ் மேற்கில் உதித்து கிழக்கில் அத்தமித்து மீண்டும் உதயமாகப் 11 மணி நேரம் ஆகும். போபாஸ் ஒருமுறைச் செவ்வாயைச் சுற்றிவர சுமார் ஏழரை மணிநேரம் ஆகிறது. அதன் சுற்று வீதி வேகம் (Orbital Speed) : விநாடிக்கு 2.14 கி.மீ (விநாடிக்கு 1.33 மைல்) ஆனால் புறவீதியில் சுற்றும் டைமாஸ் ஒருமுறைச் செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றி வர சுமார் 30 மணிநேரம் ஆகிறது. இரண்டு துணைக்கோள்களும் பூமியின் நிலவு போல் தனது ஒரே முகத்தைக் காட்டிச் செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றுகின்றன.

Mars Eclipse captured by American Rovers



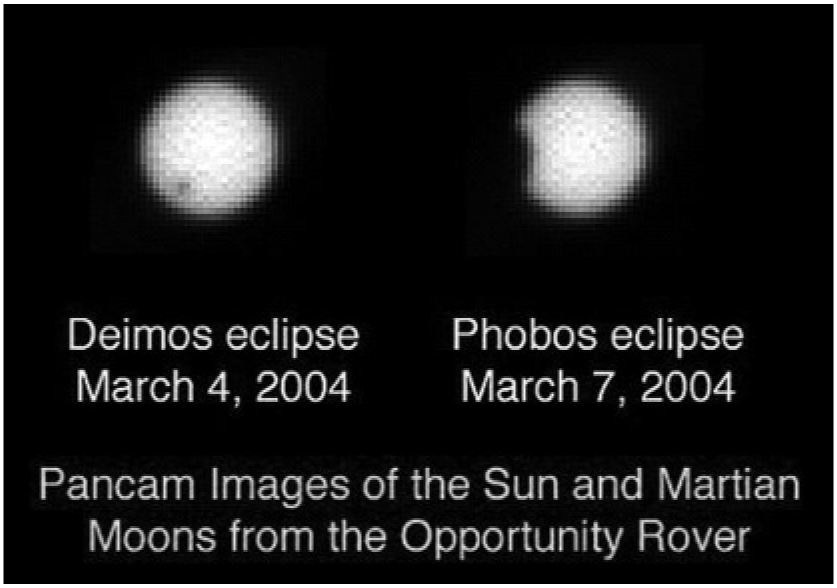

Eclipse predicted for 1st Feb, 2004 at 00:46
13.6 degrees North, 269.5 dergrees West on Mars

These phenomena are particularly sensitive to observer location on the surface. Even a few kilometres or just 2 degrees difference can result in an eclipse that is shorter or longer, occurs earlier or later, or doesn't occur at all. This property can be used in determining one's geographic (or areographic) location, just as the GPS satellite network provides positioning and navigation services anywhere on the Earth.

…

ஃபோபாஸ் செவ்வாய்க் கோளைவிட அதிவேகத்தில் சுற்றுவதால் அலை விசைகள் (Tidal Forces) மெதுவாகக் குறைந்து சுற்றும் ஆரம் (Orbital Radius) சிறிதாகிக் கொண்டு வருகிறது. ஃபோபா ஸின் சுற்றுப் பாதை ஆரம் 100 ஆண்டுகளுக்கு 20 மீடர் (66 அடி) குறைகிறது. ஆரம் அந்த வீதத்தில் குறைந்தால் ஃபோபாஸ் 11 மில்லியன் ஆண்டுகளில் செவ்வாய்க் கோள் : தளத்தில் வீழ்ந்து நொறுங்கி விடலாம் என்று யூகிக்கப் படுகிறது. அல்லது தூள் தூளாகப் பொடி யாகிச் செவ்வாய்க்

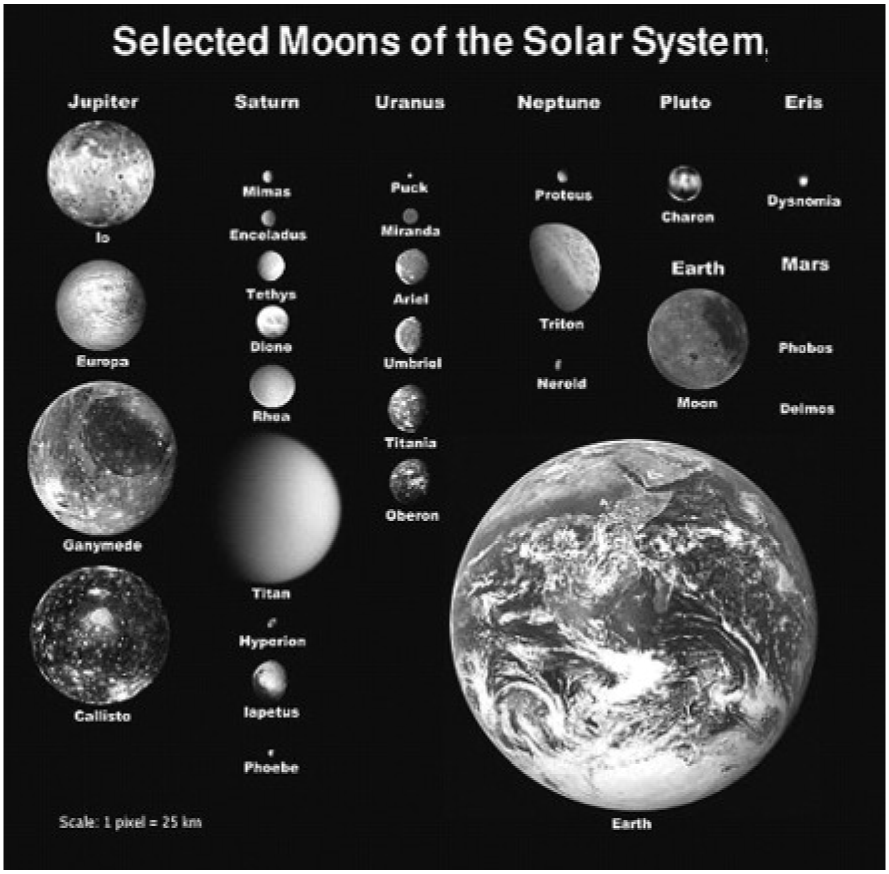
கோளின் ஒன்று அல்லது பல வளைய மாகலாம். அதாவது அதன் சுற்று வீதி ஆரம் (Orbital Radius) இப்போது 9380 கி.மீடர் (5830 மைல்.) அது குறைந்து 2000 கி. மீடர் (1200 மைல்) ஆகும் போது, போபாஸ் "ரோச் எல்லையைத்’ (Roche Limit) தாண்டி விடுகிறது ! புதிய கணக்கீடு செய்ததில் அந்த அழிவுக் காலம் 7.6 மில்லியன் ஆண்டுகளில் எதிர்ப் படலாம் என்று கூறப்படுகிறது. எதிர்காலத்தின் ஒரு பொழுதில் அலை விசைகள் படிப்படியாகக் குறைந்து சுற்றும் ஆரம் குன்றி ரோச் எல்லை (Roche Limit) கடந்து செவ்வாய்க் கோளில் விழுந்து ஃபோபாஸ் நொறுங்கி விடும் என்று கருதப்படுகிறது. டைமாஸ் துணைக்கோள் ஃபோபாஸை விட மெதுவாக செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றுகிறது. ஆதலால் அதன் விதி ஃபோபாஸ் துணைக்கோள் போல் அழிவுப் பாதையில் இல்லை ! ஃபோபாஸ் டைமாஸைப் போல் 4 மடங்கு வேகத்தில் செவ்வாய்க் கோளைச் சுற்றுகிறது. ஃபோபாஸ் தளத்தி லிருந்து பார்த்தால் செவ்வாய் 6400 மடங்கு பெரிதாகவும், 2500 மடங்கு முழுமதியை விட ஒளிவீசியும் காட்சி தருகிறது.




…

**ஈசாவின் செவ்வாய் வேக விண்ணுளவி செய்த பயணம்**

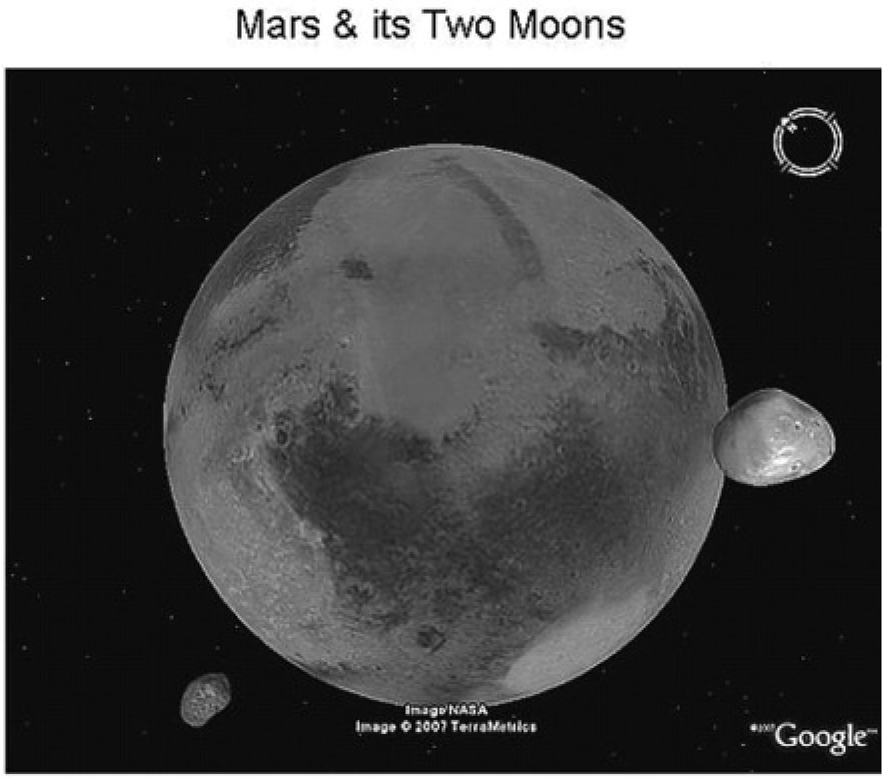
ஈரோப்பியன் விண்வெளித் துறையகம் (European Space Agency (ESA)] ஜூன் 2, 2003 இல் 150 மில்லியன் ஈரோச் [Euro] செலவில் (133 மில்லியன் க்கு டாலர்) தயாரித்து, 240 மில்லியன் மைல் பயணம் செய்ய அனுப்பியது, செவ்வாய் வேகக்கப்பல் (Mars Express with Beagle -2 Lander). அது செவ்வாய்ச் சுற்றுச்சிமிழ் (Mars Express Orbiter) ஒன்றையும், தள ஆய்வுச்சிமிழ் பீகிள் (Beagle2Lander) ஒன்றையும் சுமந்து கொண்டு , ரஷ்யாவின் சோயஸ் - பிரிகட் ராக்கெட் (Russian Soyuz&Fregal Rocket] ரஷ்யாவின் பைகோனூர் காஸ்மோ டிரோம் [Baikpnur Cosmodrome) ஏவுதளத்திலிருந்து ஏவப்பட்டது.




…

2003 டிசம்பர் 26 ஆம் தேதி செவ்வாய்க் கோளை 150 மைல் குறு ஆரத்தில் நெருங்கி, ஐரோப்பிய சுற்றுச்சிமிழ் நீள்வட்டத்தில் சுற்றப் போவதாக எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. சுற்றுச்சிமிழில் செவ்வாயின் சூழ்மண்டலம், கோளின் அமைப்பு, தளவியல் பண்பு, தள உட்பகுதி ஆகியவற்றை ஆராய ஏழு கருவிகள் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. ஜெர்மனியின் விரிநோக்கிக் காமிரா [Stereoscopic Camera), பிரான்ஸின் தாதுக்கள் காணும் தளக்கருவி [Mineralogical Mapper), இத்தாலியின் சூழக உளவு கருவி [Atmospheric Sounder), இத்தாலி -

ஜெட் உந்து ஆய்வகம் (JPL California) செய்த ரேடார் உளவி [Radar Probe) அவற்றில் குறிப்பிடத் தக்கவை.



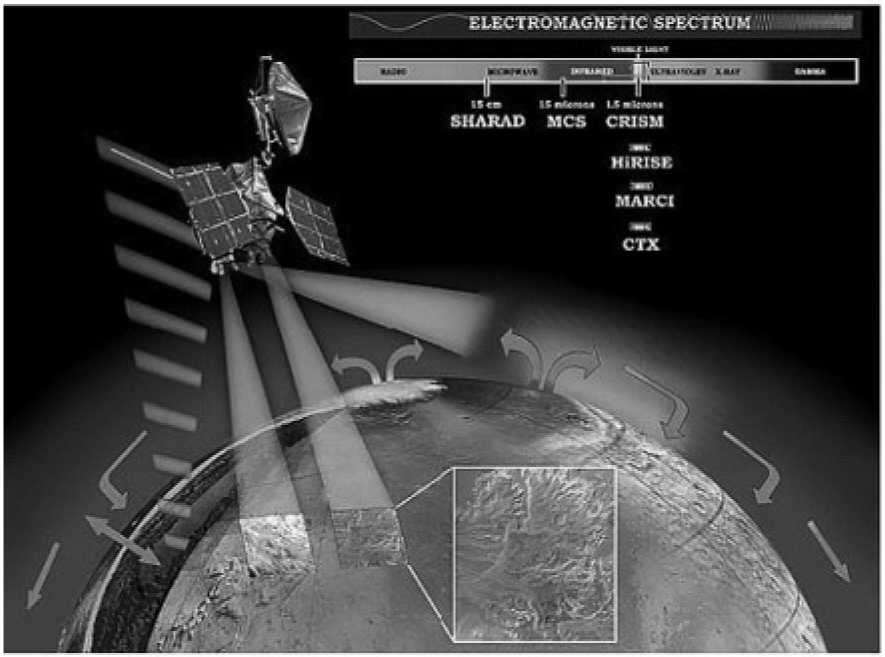

Google Earth hack to display Mars' two satellites, Phobos and Deimos. Same idea as my 'Google Saturn' file where I create a supersized model and encase the GE globe.

…

பீகிள் மிகவும் சிறிய தள உளவி. 1831 இல் உயிரியல் விஞ்ஞான மேதை சார்லஸ் டார்வின் (Charles Darwin), தகவலைத் தேடி பூமியில் தடம்படாத தளத்துக்குச் செல்லப் பயன் படுத்திய கப்பலின் பெயர் பீகிள் -2 ! அந்தப் பெயரே ஐரோப்பியத் தள உளவிக்கு வைக்கப்பட்டது! செவ்வாய்த் தளத்தில் உயிரினங்கள் இருந்தனவா

என்று, பீகிள் உளவு செய்யும். தளத்தில் நிலை பெற்றபின், பீகிள் விண்வெளிக் கோளில் வாழ்ந்த உயிரினம் [Exobiology), தளவியல் இரசாயன [Geochemistry) ஆய்வுகளைச் செய்யும். சுற்றுச்சிமிழ் நான்கு ஆண்டுகள் (2003-2007) தகவல் அனுப்பும் தகுதி வாய்ந்த சாதனங்களைக் கொண்டது.

Mars Reconnaissance Orbiter (MRO)




Mars Reconnaissance Orbiter (MRO) science operations were initially scheduled to last two Earth years, from November 2006 to November 2008. One of the mission's main goals is to map the Martian landscape with its high-resolution cameras in order to choose landing sites for future surface missions. The MRO played an important role in choosing the landing site of the Phoenix Lander, which explored the Martian Arctic in Green Valley.

The initial site chosen by scientists was imaged with the HiRISE camera and found to be littered with boulders. After analysis with HiRISE and the Mars Odyssey's THEMIS a new site was chosen. Mars Science Laboratory, a highly maneuverable rover, will also have its landing site inspected. The MRO will also provide critical navigation data during their landings and act as a telecommunications relay.

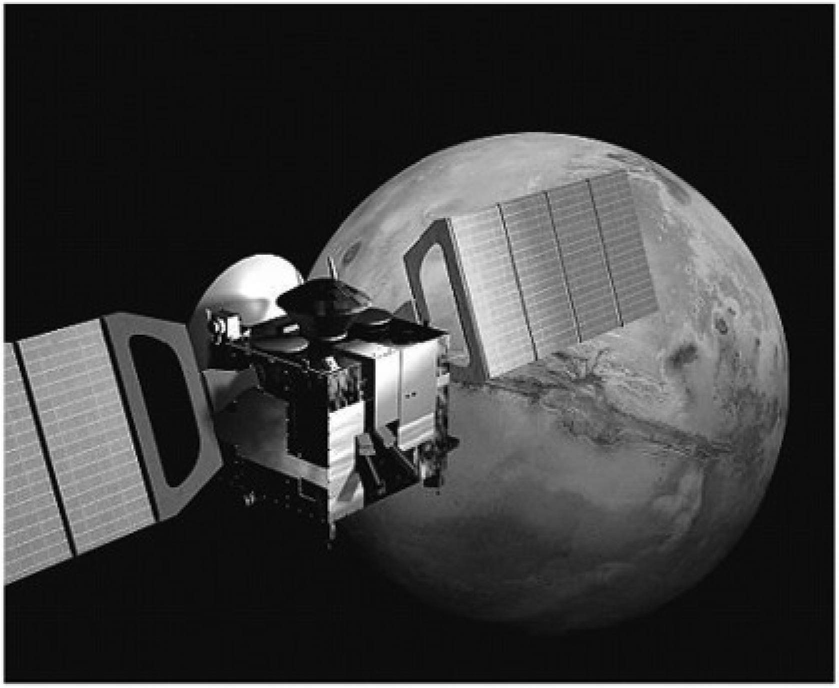
…

## முன்பு ஏவிய செவ்வாய்த் தேடல் பயணங்கள்

1971 இல் நாசாவின் மாரினர் - 9 (Mariner-9), அடுத்து 1977 இல் நாசாவின் வைக்கிங் -1 (Viking -1), பிறகு 1998 - 2003 ஆம்

ஆண்டுகளில் செவ்வாய்க் கோளத் தளப்புளவி (Mars Global Surveyor) , அடுத்து 2004, 2008, 2010 ஆகிய ஆண்டுகளில் ஈசாவின் செவ்வாய் வேக விண்ணுளவி (Mars Express), பின்னர் 2007, 2008 ஆகிய ஆண்டுகளில் செவ்வாய் கண்க ணிப்புச் சுற்றுளவி (Mars Reconnaissance Orbiter) போன்றவை செவ்வாய்க் கோளையும் அதன் இரண்டு துணைக் கோள்களையும் சுமார் 40 ஆண்டுகளாய் ஆராய்ந்து வந்துள்ளன. 2005 வேனிற்காலத்தில் செவ்வாய்த் தளவாகனம் (Spitit Rover) சோதனைகள் செய்தது.

Mars Express Space Probe
By European Space Agency (ESA)



**The goals of the workshop are to integrate the main results of both the recent Earth-based observations and the missions to Mars (MarsExpress, Mars Reconnaissance Orbiter, Phoenix and Mars Exploration Rovers) into a new global picture of Mars evolution. With the same spirit of the previous workshops, discussions among scientists of different disciplines will be encouraged and it is foreseen that they will help refine the scientific goals of the future missions to Mars. This workshop is an opportunity for the young scientists to be updated on the most recent results and to be trained in some specific data processing techniques.**

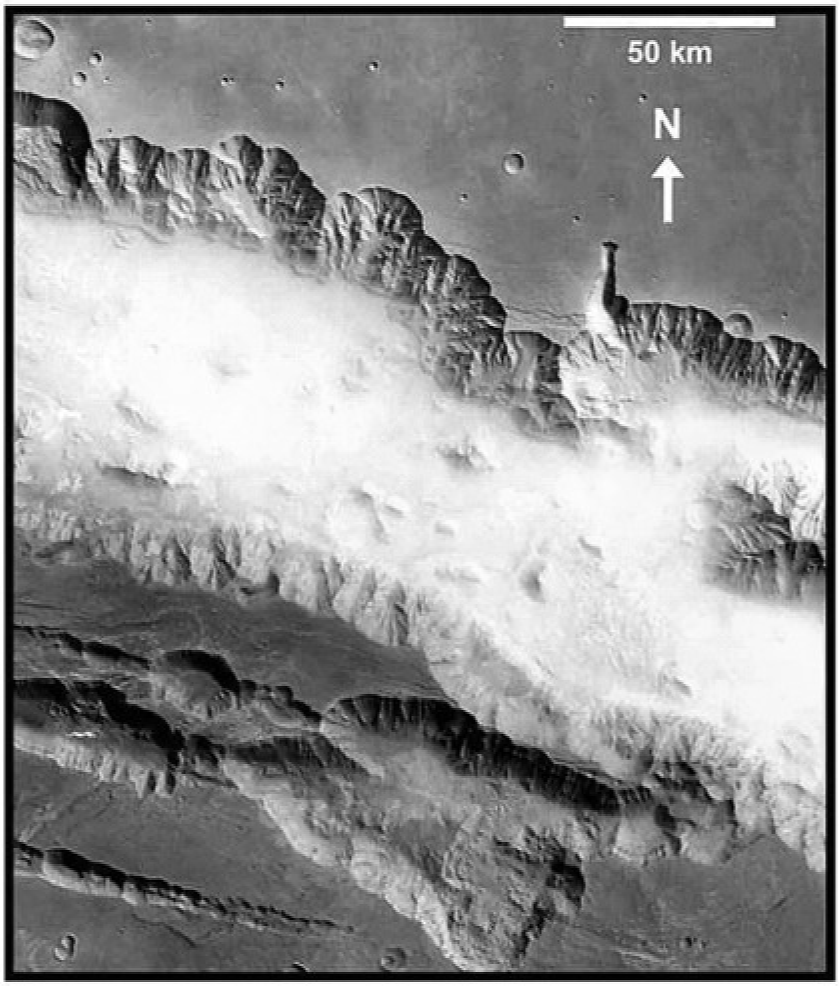
…

1988 இல் ரஷ்யா ஃபோபாஸ் - 1 - ஃபோபாஸ் - 2 ஆகிய இரண்டு விண்ணுளவிகள் செவ்வாய்க் கோளை நோக்கி ஏவப்பட்டன.

ரஷ்யன் விண்வெளி ஆணையகம் ஃபோபாஸ் மண்ணிலிருந்து மாதிரியை எடுத்துப் பூமிக்கு மீளும் விண்கப்பல் திட்டம் ஒன்றைத் தயாரித்து வருகிறது. அது 2011 ஆம் ஆண்டில் நிறைவேறப்

போகிறது. பூமிக்குச் செந்நிறக் கோளின் மாதிரியைக் கொண்டு வரும் முற்போக்குத் திட்டம் அது. செவ்வாய்க் கோளில் மனிதர் இயக்கும் விண்கப்பல் இறங்கி ஏறுவது மிக மிகச் சிரமான பொறித்துறை நுணுக்கம். அதற்குப் பதிலாக விண்வெளி விமானிகள் ஃபோபாஸில் இறங்கித் தங்குதளம் அமைத்து, அங்கிருந்து செவ்வாயிக்குப் போக முனைவது எளிதாகும் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்.

Mars Icy Water Deposit By
ESA Mars Express




Adsorption water-driven processes on Mars.
D. Möhlmann, DLR-PF, Berlin.
FIRST MARS EXPRESS SCIENCE CONFERENCE.
21-25 February 2005, ESA

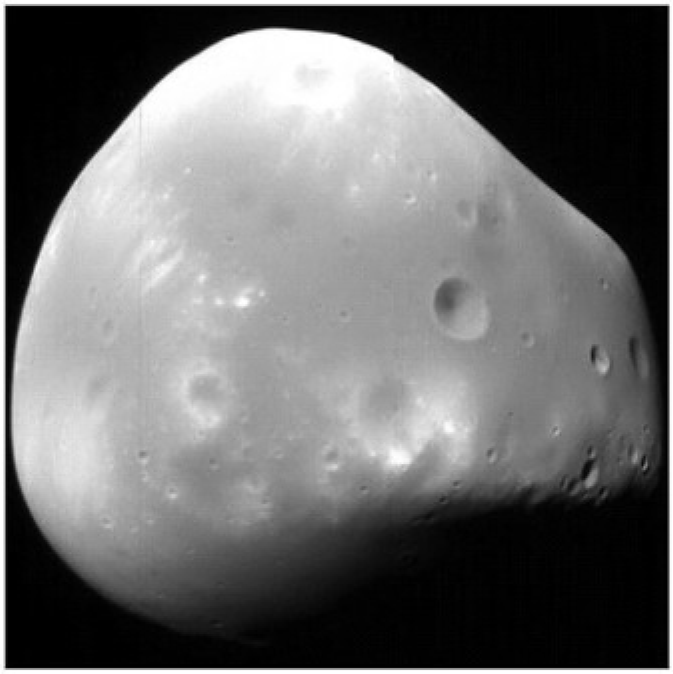
…

## 2005 ஆண்டில் செவ்வாய்க் கோளுக்கு மீண்டுமோர் விண்கப்பல்

15115T [NASA - National Aeronautics - Space Admistration] 2003 இல் செவ்வாய்க் கோளுக்கு சர்வேயர் (Surveyor), ஆடிஸ்ஸி [Mars Odyssey] விண்கப்பல்களை ஏவியது. பிறகு ஈரோப்பில் ஈசா (ESA-

European Space Agency] செவ்வாய் எக்ஸ்பிரஸ்ஸை [Mars Express] அதே சமயத்தில் அனுப்பியது. ரோவர் ஊர்திகள் இரண்டும் 2004 ஜனவரியில் அடுத்தடுத்துச் செவ்வாய்த் தளத்தில் தடம் வைத்து நடமாட ஆரம்பித்தன. அதன் பிறகு நாசா 2005 ஆகஸ்டு 12 இல் செவ்வாய் விண்சுற்றிக் கப்பலைச் [Mars Orbiter] செவ்வாய்க் கோளுக்கு ஏவியது. விண்சுற்றி 2006 மார்சில் செவ்வாயைச் சுற்ற ஆரம்பித்து, அடுத்து ஆறு ஆண்டு காலங்கள் (2012 வரை) வலம் வரும் ! அப்பயணத்திற்கு நிதித்தொகை ஒதுக்கம்: 720 மில்லியன் டாலர் ! முதலிரண்டு காலம் அது செவ்வாய்க் கோளின் துருவப் பனித் தொப்பியின் (Polar Ice Cap] வரலாற்றை அறிய முனைந்தது

Color image of Phobos obtained by Mars Reconnaissance Orbiter on March 23, 2008.



Color image of Deimos taken by the Mars Reconnaissance Orbiter on February 21, 2009

...

**2025 ஆண்டுக்குள் மனிதர் தடம் வைக்கும் முதல் செவ்வாய்ப் பயணம்**

இன்னும் இருபது ஆண்டுகளுக்குள் (2025] நாசாவும், ஈசாவும் மனிதர் இயக்கும் விண்வெளிக் கப்பல்களைத் [Manned Spacecraft] தயாரித்து, செவ்வாய்க் கோளில் தமது தடத்தை வைக்கத் திட்டங்களைத் தயாரித்துக் கொண்டுவருகின்றன! அப்பொல்லோ திட்டத்தில் மனிதர் நிலவைத் தொட 250,000 மைல் தூரம் பயணம் செய்ய வேண்டி யிருந்தது! ஆனால் பூமியிலிருந்து செவ்வாயின் தூரம் 34 மில்லியன் மைல் முதல் 63 மில்லியன் மைல் வரை வேறுபடுகிறது. திட்டமிடும் விஞ்ஞானிகள் புறப்படும் தேதியைக் கணித்துப் பயண நாட்களைக் குறைக்க நிர்ணயம் செய்ய வேண்டும்! மேலும் செவ்வாய்க் கோளை நெருங்க மனிதர் பல மாதங்கள் பூஜிய ஈர்ப்பில் (Zero Gravity) பயணம் செய்ய வேண்டிய திருக்கும்! பரிதியின் தீக்கதிர்கள் தாக்குவதைப் பல மாதங்கள் தாங்கிக் கொள்ள வேண்டியதிருக்கும். அப்பணியை மேற்கொள்ள விஞ்ஞானிகள் தீர்வு செய்ய வேண்டிய பிரச்சனைகள், அனுபவச் சிரமங்கள் அநேகம் ! அநேகம் ! பாதுகாப்பாக அந்தப் பயணத்தைத் துவங்கி நிறைவேற்றத் துணியும் விஞ்ஞானிகளின் மன உறுதியை நாம் மிகவும் மெச்ச வேண்டும். நாசா அல்லது ஈசா செவ்வாய்க் கோளுக்கு மனிதர்களைப் பாதுகாப்பாக அனுப்பி, செவ்வாய்த் தளத்தில் தடமிட்ட பிறகு பாதுகாப்பாகப் பூமிக்கு மீட்சி செய்தால், அது நிச்சயம் 21 ஆம்

நூற்றாண்டு விண்வெளி வரலாற்றில் ஓர் மகத்தான விஞ்ஞானச் சாதனையாக முதன்மை பெற்றுப் பொன் எழுத்துக்களில் பொறிக்கப்படும்.

# சூரிய குடும்பத்தின் முதற்கோள் புதனைச் சுற்றும் நாசா விண்ணுளவி மெஸ்ஸெஞ்சர்.

**[கட்டுரை : 6]**

…

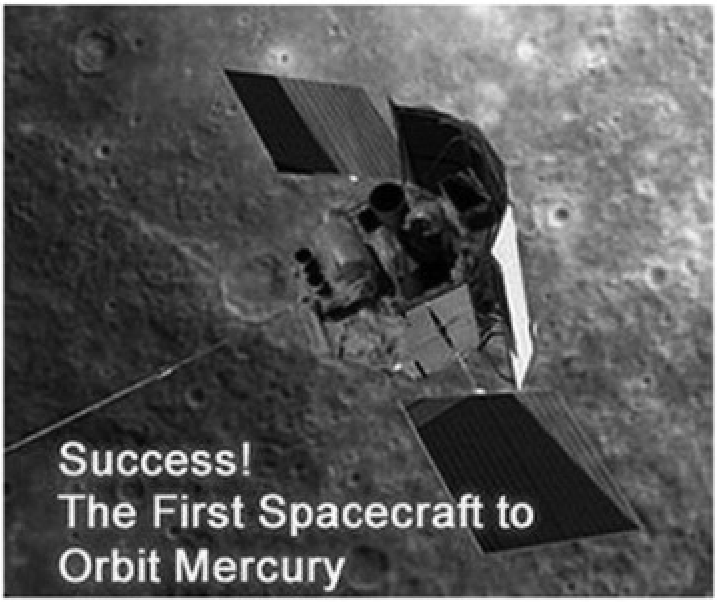
(NASA’s Messenger Space Probe Entered Mercury Orbit)

பரிதியை மிக்க நெருங்கிய

சிறிய அகக்கோள் புதக்கோள் !

நாசா அனுப்பிய மாரினர்
முதல் விண்ணுளவி
புதன் கோளைச் சுற்றி
விரைந்து பயணம் செய்து
ஒரு புறத்தை ஆராயும் !
நாசாவின் இரண்டாம்
விண்ணுளவி மெஸ்ஸெஞ்சர்
புதன் கோளை
இரு புறமும் சுற்றி
முழுத் தகவல் அனுப்புகிறது
இப்போது.
பரிதி சுட்டுப் பொசுக்கும்
கரிக்கோள் புதக்கோள் !
பாறைக் குழி மேடுகள்
பற்பல நிரம்பியது!
உட்கரு உருகித் திரண்டு
உறைந்து போன
ஒரு பெரும் இரும்புக் குண்டு !
வெப்பமும் குளிரும் மாறி மாறிப் பாதிக்கும் பாறைக் கோள் !

Messenger Space Probe
Orbiting Mercury




NASA's MESSENGER probe has become the first spacecraft to enter orbit about Mercury. At 9:10 p.m. EDT, Mar 18, 2011 engineers in the MESSENGER Mission Operations Center at the Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory (APL) in Laurel, Md., received radiometric signals confirming nominal burn shutdown and successful insertion of the MESSENGER probe into orbit around the planet Mercury.

…

"பரிதிக்கு மிக நெருங்கிய புதன் கோளை நோக்கிச் சென்ற நாசா விண்ணுளவி சிறிய பாறை அண்டத்தை அண்டிச் சுற்றும் முன்பே முக்கியத் தகவல் பலவற்றை அனுப்பி யுள்ளது. இரண்டரை ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நாங்கள் நினைத்திருந்தது போல் இப்போது இல்லை புதன் கோள். மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவி பெருங்குழிப் பீடங்களையும், கடந்த கால எரிமலைத் தடங்களையும் வியப்பூட்டும் காட்சிகளாய்க் காட்டியுள்ளது.’’

**ஷான் சாலமன் (பிரதம ஆய்வாளர், நாசா மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவிக் குறிப்பணி) (ஆகஸ்டு 15, 2010)**

’’பரிதிக் கோளின் மிக நெருங்கிய அகக் கோளை ஆராயும் முயற்சியில் அப்பாலுள்ள மற்ற கனத்த கோள்களோடு மாறுபடும் வேறுபாடுகளை நாங்கள் அறிந்து கொள்வோம். குறிப்பாக அகக் கோள் புதனைத் தேடும் ஆராய்ச்சியில் நமது புவிக்கோளைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்ள வாய்ப்புள்ளது."

**ஷான் சாலமன் (பிரதம ஆய்வாளர், நாசா மெஸ்ஸெஞ்சர்)**

"நாசாவின் முதல் விண்கப்பல் மாரினர் - 10 போல் நான்கு அல்லது ஐந்து மாதங்களில் புதன் கோளை நாங்கள் விரைவில் நெருங்கிச் சுற்றியிருக்க முடியும். ஆனால் மாரினர் சென்ற அத்துணை வேகத்தில் நாங்கள் புதன் கோள் ஈர்ப்பு விசையில் மெஸ்ஸெஞ் சரை இறங்க வைத்துச் சுற்றி வர இயலாது. புதன் கோளை நெருங்கும் போது மிக மெதுவாகச் சென்றால்தான் விண்ணுளவி புதன் ஈர்ப்பு விசையில் இறங்க (Spacecraft Orbital Insertion) ஏதுவாகும்.’

**ஷான் சாலமன் (பிரதம ஆய்வாளர், நாசா மெஸ்ஸெஞ்சர்)**

Messenger Space Probe Launch
(August 3, 2004)

**Messenger Mission Launch, to become the first spacecraft to orbit Mercury.**

**The name comes from "MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging," highlighting the project's broad range of scientific goals. Messenger was the seventh mission selected for the NASA Discovery Program.**

**Mission Objectives :**

1. **Why is Mercury so dense?**
2. **What is the geologic history of Mercury?**
3. **What is the nature of Mercury's magnetic field?**
4. **What is the structure of Mercury's core?**
5. **What are the unusual materials at Mercury's poles?**
6. **What volatiles are important at Mercury?**

…

## முதன்முதல் புதன் கோளை இருபுறமும் சுற்றிய நாசா விண்ணுளவி

2011 மார்ச் 17 ஆம் தேதி நாசாவின் விண்ணுளவி ‘மெஸ்ஸெஞ்சர்’ ஆறரை ஆண்டுகள் பயணம் செய்து பரிதியை மிக நெருங்கிச் சுற்றி வரும் புதனை நீள் வட்டத்தில் வட்டமிட ஆரம்பித்தது. பரிதிக் குடும்பத்திலே மிகச் சிறிய புதக்கோள் பரிதிக்கு மிக நெருங்கிச் சுற்றுவதால் தள உஷ்ணம் சூடேறி ஈயத்தைக் கூட உருக்கி விடத் தீவிரம் உள்ளது. பரிதியின் அத்தகையக் கடும்

வெப்பத்தைத் தாங்கிக் கொள்ள மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவிக்குப் போதிய வெப்பக் கவசம் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவிதான் முதன்முதல் புதன் கோளை இருபுறமும் ஆராயச் சுற்றி வருகிறது. 1974-1975 இல் நாசா அனுப்பிய மாரினர் - 10 (Mariner -10) விண்கப்பல் வெள்ளிக் கோளைச் சுற்றிப் பிறகு புதக் கோளையும் ஒருபுறம் சுற்றிப் படம் எடுத்து விபரங்களையும் பூமிக்கு அனுப்பியது.

தற்போது இருபுறமும் சுற்றி வரும் மெஸ்ஸெஞ்சர் ஏழாண்டுக்கு முன்பு 2004 ஆகஸ்டு 3 ஆம் தேதி அமெரிக்காவின் பிளாரிடா கெனாவரல் ஏவு முனையிலிருந்து ஏவப்பட்டது. மெஸ்ஸெஞ்சர் புதனை மிகவும் நெருங்கி 200 கி.மீ (124 மைல்) உயரத்தில் சுற்றப் போவதாகத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. விண்ணுளவியின் சுற்று நீள்வட்டக் குற்றாரம் : 200 கி.மீடர் (124 மைல்), நீளாரம் : 15,000 கி.மீடர் (9000 மைல்).

மெஸ்ஸெஞ்சர் (MESSENGER) என்பதின் விரிவான விளக்கம் புதக்கோள் மேற்தளம், சூழ்வெளி, பூதளவியல் தொகுப்பு (MErcury Surface Space ENvironment GEochemistry & Ranging) என்ப தாகும். விண்ணுளவியின் நிறை : 485 கி.கிராம் (1070 பவுண்டு). 446 மில்லியன் டாலர் மதிப்புள்ள விண்ணுளவியின் பரிமாணம் : (1.85 மீடர் உயரம், 1.42 மீடர் அகலம், 1.27 மீடர் ஆழம்) (6 அடி உயரம், 4.5

அடி அகலம், 4 அடி ஆழம்). விண்ணுளவி 608 கி.கிராம் (1340 பவுண்டு ) எரிசக்தி திரவம், அழுத்தம் உண்டாகப் போதிய ஹீலியம் ஆகியவற்றைத் தூக்கிச் செல்லும் திறமுள்ளது. திசை நோக்கி

Messenger Space Probe
Launched to Orbit Planet Mercury

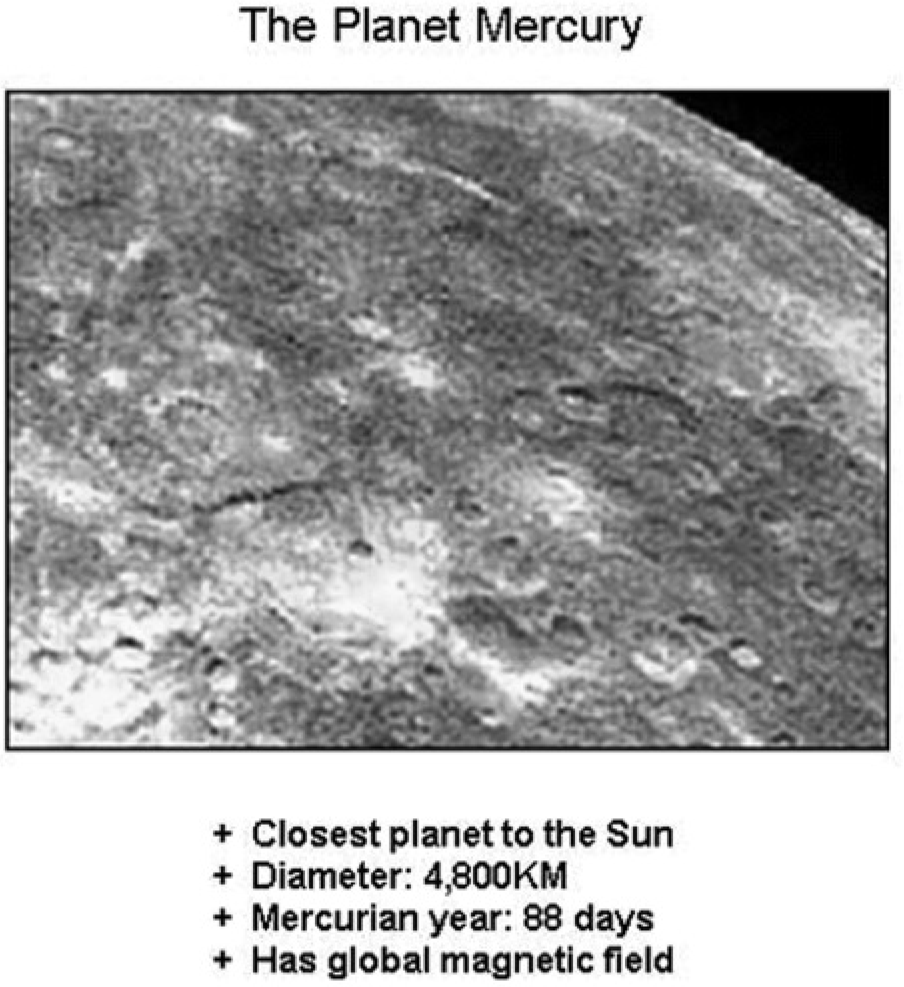
Streaking into the early morning sky on August 3rd, a Delta II rocket launches NASA's Messenger spacecraft on an interplanetary voyage to Mercury. Scheduled to become the first probe to orbit Mercury, Messenger will begin by looping through the inner Solar System in a series of close flybys of planet Earth and Venus.

The flybys are designed as trajectory changing gravity assist encounters to ultimately achieve the goal of orbiting Mercury in 2011. Prior to entering orbit, Messenger will also flyby Mercury in 2008 and 2009 as the first spacecraft to visit the Solar System's innermost planet since Mariner 10 in the mid 1970s. This dramatic view of the Messenger launch was recorded from a pier in Jetty Park at the north end of Cocoa Beach about 2.5 miles from the Cape Canaveral launch site. So what's that erratic blue streak on the right? It's the reflection from a camera blurred in the time exposure.

…

விண்ணுளவியைத் திருப்புவதற்கு நான்கு பெரிய உந்து ராக்கெட்டு களும், நான்கு சிறிய உந்து ராக்கெட்டுகளும் இணைக்கப் பட்டுள்ளன.

புதக் கோளின் இராசாயனக் கலவைகள், பூதளவியல், காந்தவியல் பண்பாடுகளைத் துல்லியமாகப் பதிவு செய்ய மெஸ்ஸெஞ்சர் அனுப்பப் பட்டுள்ளது. ஏவப்பட்ட பிறகு மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவி மூன்று முறை ஈர்ப்பு விசை வீச்சில் (ஜனவரி 2008 இல் பூமிச் சுற்று வீச்சு , அக்டோபர் 2008 இல் வெள்ளிக் கோள் சுற்று வீச்சு, செப்டம்பர் 2009 இல் புதக் கோள் சுற்று வீச்சு) உந்தப்பட்டு இறுதியில் வேகம் மிதமாக்கப் பட்டு 2011 மார்ச் 18 இல் புதக்கோள் ஈர்ப்பு விசையில் இழுக்கப் பட்டு அதை நீள்வட்டத் தில் சுற்ற ஆரம்பித்தது. புதன் கோளை மெஸ்ஸெஞ்சர் குறைந்தது ஓராண்டுக்கு 730 முறை சுற்றிவந்து பூமிக்குத் தகவல் அனுப்பும். எரிசக்தி திரவம் விண்ணுளவி ஓராண்டுக்கு மேல் பணி புரிய போதிய அளவு உள்ளது.




…

## மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவி ஏவியதின் முக்கியக் குறிப்பணிகள்

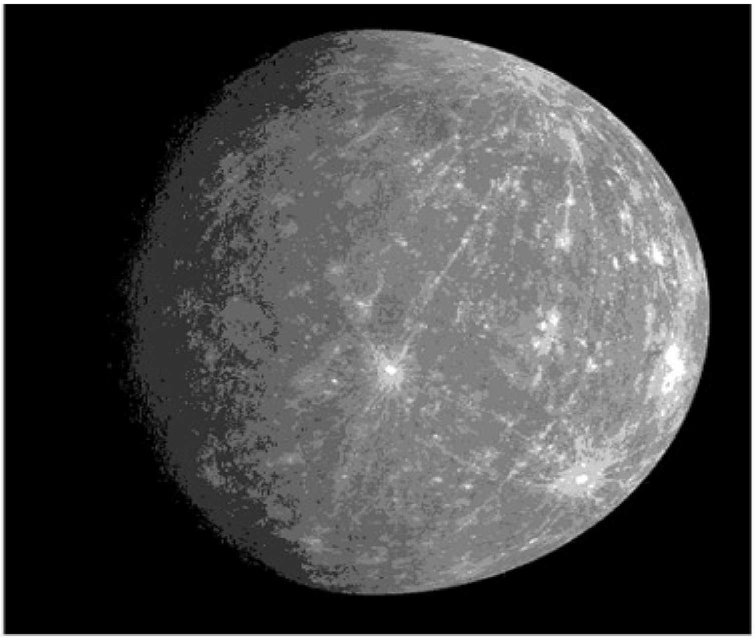
புதன் கோள் நமது நிலவை விடச் சிறிது பெரியது. அதன் விட்டம் : 4800 கி. மீடர் (2980 மைல்). அதன் உட்கரு உருகி உறைந்து போன ஒரு பெரும் இரும்புக் குண்டு. பூமியைப் போல் வாயு மண்டலம் இல்லாத புதக் கோளில் புலப்படாத ஒரு மெல்லிய வாயுச் சூழ்வெளி (Exosphere) சுற்றியுள்ளது. அந்த அரங்கில் பரிதியிலிருந்து

வெளியேறும் அணுக்களும், அயான்களும் உலவி வருகின்றன. புதன் தளத்திலிருந்தும் இராசாயன மூலகங்களும் உதறப்பட்டு எழுகின்றன. சோடியம், பொட்டாசியம் போன்ற கன மூலகங்கள் புதன் மேற்தளத்தின் அருகே தவழ்கின்றன. அவற்றைப் பரிதியின் ஒளித்துகள்கள் (Solar Photons) விண்வெளிக்குத் தள்ளுகின்றன.

1. புதக் கோளின் தளப் பொருட்களைத் (Surface Composition) துல்லியமாக அறிவது.

2. புதக் கோளின் பூதளவியல் வரலாற்றை (Geological History) வரையறை செய்வது.

3. புதக் கோளின் காந்தக் களத்தின் துல்லிய பலத்தையும் (PreciseStrength of the Magnetic Field) அது தள உயரத்தின் ஏற்ற இறக்கத்தினால் மாறுவதையும் அறிவது.



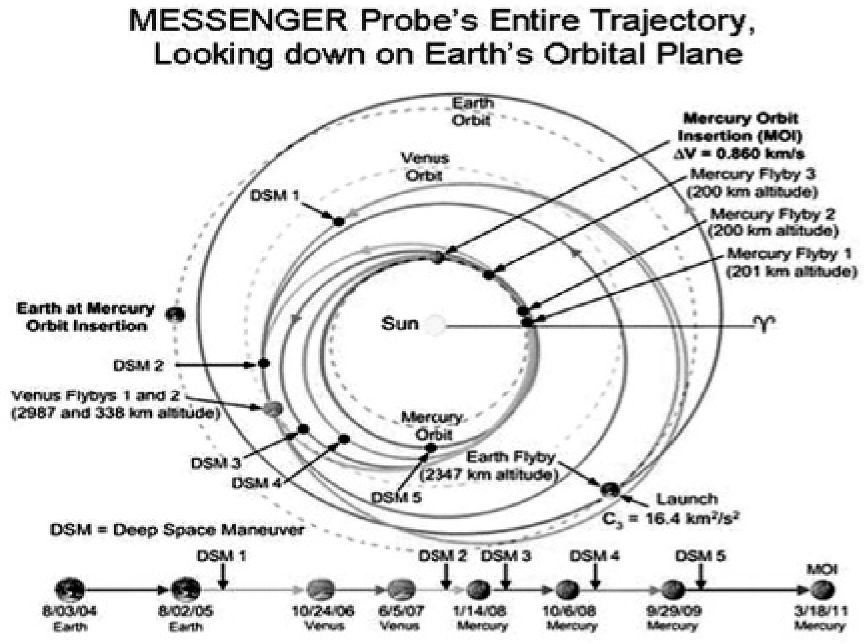
Mercury Image By Messenger
Space Probe

The MESSENGER spacecraft got the closest look at a solar flare in human history, from a distance of about ½ AU (an Astronomical Unit is defined as the distance between our Sun and the Earth, approximately 93 million miles). The Mercury, Surface, Space Environment, Geochemistry and Ranging Mission, or MESSENGER, is tasked with studying Mercury, the closest planet to the Sun. It will insert into orbit around Mercury on March 18th, 2011.

…

4. புதக் கோளின் திசைப் பிறழ்ச்சியை (Mercury’s Libration) அளந்து உட்கருவின் திரவ வெளிக்கரு இருப்பை அறிவதற்கு ஆராய்ச்சி செய்வது.

5. புதக் கோள் துருவங்களில் உள்ள வானலை எதிரொலிப்பு பொருட்க ளின் (Radar Reflective Materials) பண்பாடுகளைத் தீர்மானிப்பது.




—Image courtesy NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

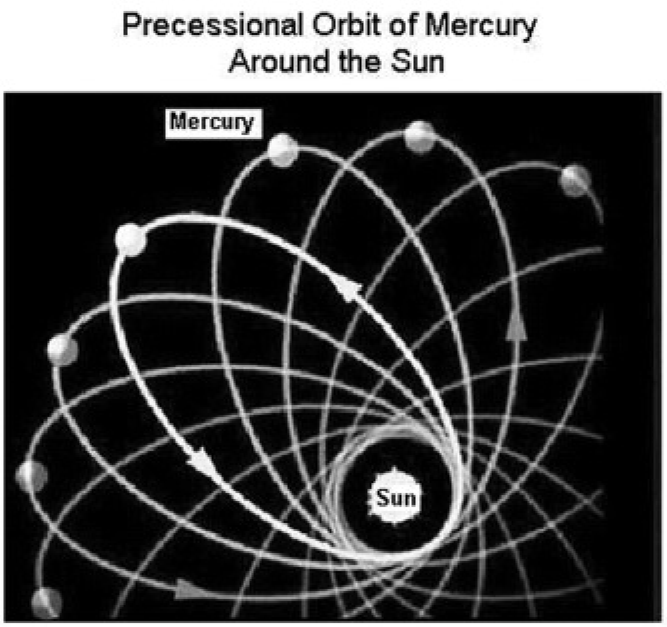
…

6. ஆவியாகும் முக்கிய கனிமங்களையும் (Volatile Species) அவற்றின் மூலச் சுரப்பிகளையும், படிவுகளையும் புதக்கோள் வாயுச் சூழ்வெளியில் (Exosphere) இருப்பதை ஆராய்வது.

**பரிதிக்கு அருகில் கடும் வெப்ப விண்வெளியில் சுற்றி வரும் புதன் கோள்!**

ரோமானியக் கடவுளின் தூதர் மெர்குரி [Mercury, Messenger of God] பெயரைக் கொண்டு முதற்கோள் புதனின் பெயர் மெர்குரி (Mercury] என்று வைக்கப் பட்டது. 17 ஆம் நூற்றாண்டில் பிறை வெள்ளியை ஙஙனுணதண்சி முதலில் கண்ட இத்தாலிய வானியல்

மேதை காலிலியோ, புதனும் அவ்வாறே பிறை வடிவில் இருப்பதைத் தொலை நோக்கியில் பார்த்து, இரண்டும் பரிதியைச் சுற்றி வருகின்றனவா என்று ஆராய்ந்தார். அதை உறுதிப் படுத்த புதன், வெள்ளி ஆகியவற்றின் பிறைகளைத் தொடர்ந்து பதிவு செய்து, பூமியின் நிலவைப் போல் பாதி நகர்ச்சியில் பிறை பெரிதாவதையும், அடுத்த பாதி நகர்ச்சியில் பிறை சிறிதாவதையும் கண்டு பிடித்து, புதன் வெள்ளி இரண்டும் பரிதியை மையமாகக் கொண்டு சுற்றி வருகின்றன என்று நிரூபித்துக் காட்டினார். சூரியனும் மற்ற கோள்களும் பூமியை மையமாகக் கொண்டு சுற்றி வருகின்றன என்று கூறிய, கிரேக்க ஞானிகள் அரிஸ்டாடில் (Aristotle) டாலமி [Ptolemy) ஆகியோரின் கொள்கை பிழையான தென்று எடுத்துக் காட்ட, காலிலியோவுக்கு வெள்ளி புதன் ஆகிய கோள்களின் பிறை வளர்ச்சியும், பிறைத் தளர்ச்சியும் சான்றாய் அமைந்தன!

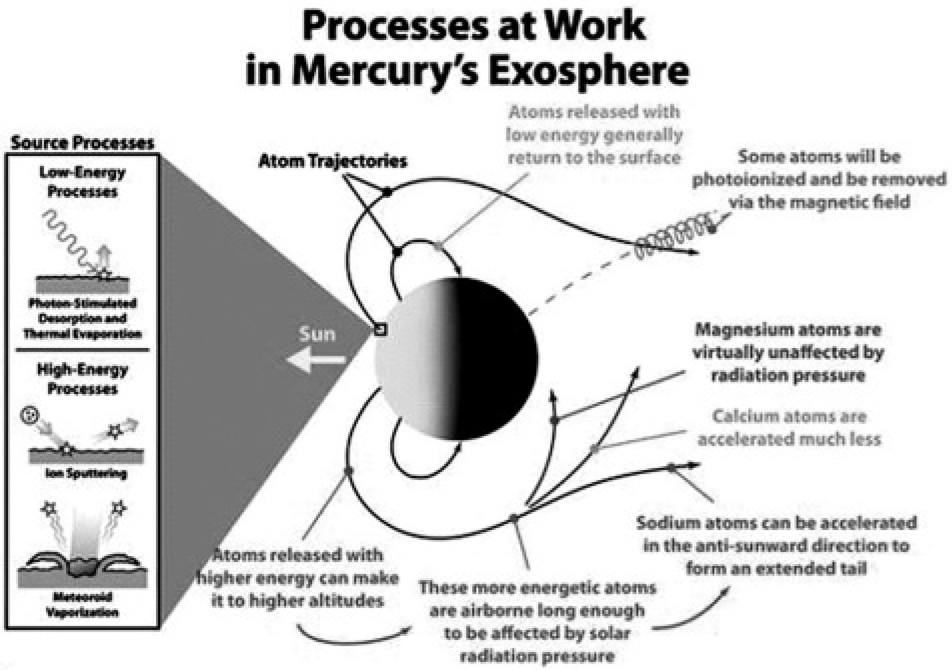



பரிதியை வலம்வரும் புதன் கோளின்
செங்குத்துச் சுழல் சுற்று

…

பூமியிலிருந்து தொலை நோக்கி மூலம் பார்த்தால், சூரிய உதயத்திற்கு ஒன்றை மணி நேரத்திற்குப் முன்பு எழுந்து, சூரிய மறைவுக்கு ஒன்றை மணி நேரத்திற்குப் பின்பு புதன் தெரியாமல் போகிறது. சுக்கிரனும் காலையில் அதுபோல் விடி வெள்ளியாக வும், மாலையில் அந்தி வெள்ளியாகவும் ஒளி வீசுகிறது! காலை நேரத்தில் பரிதிக்குக் கிழக்குக் கோடித் திசையில் [Greatest Eastern Elongation), அடுத்து மாலை நேரத்தில் மேற்குக் கோடித் திசையில் (Greatest Western Elongation) மட்டுமே புதனைக் காண முடியும். அதாவது, புதன் கோளைப் பூமியி லிருந்து 28 டிகிரி கோணத்தில் பரிதிக்கு இருபுறமும்

காண முடியுமே தவிர, மற்ற வீதி நகர்ச்சியில் அது சூரியனின் பேரொளி வெள்ளத்தில் மூழ்கிப் போகிறது.

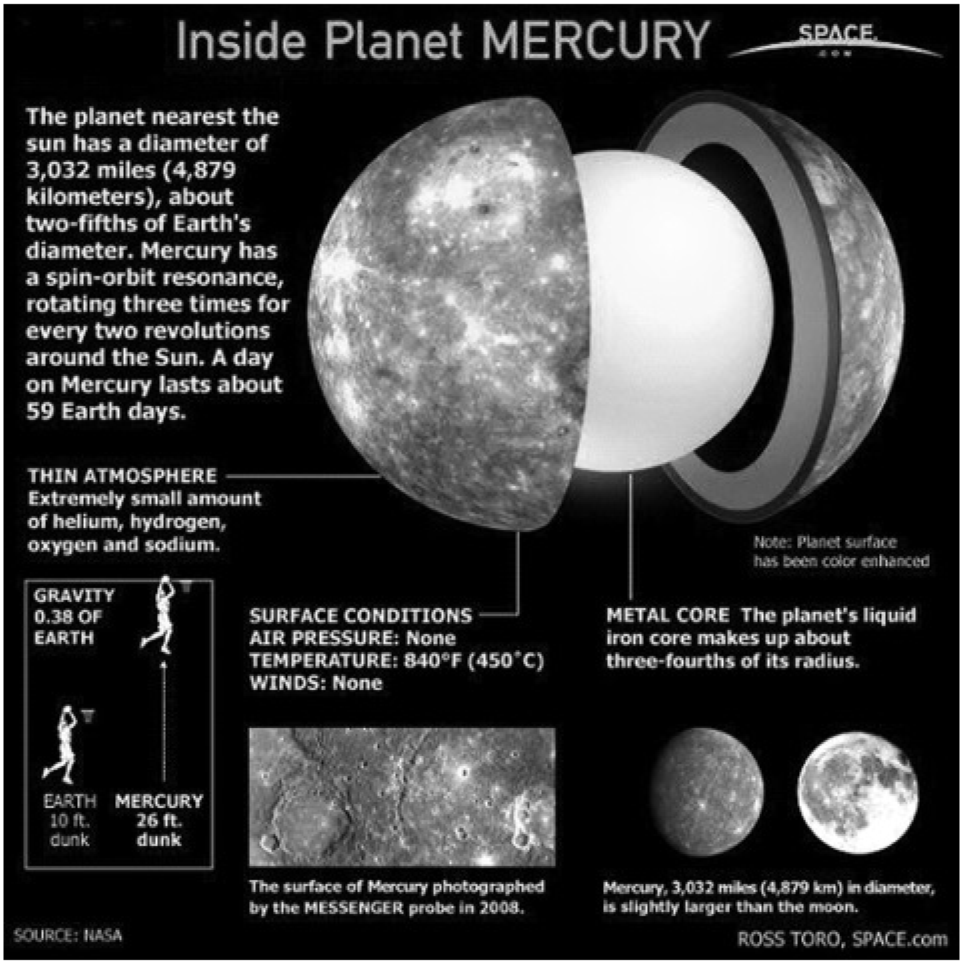



…

சுக்கிரனைப் (Venus) போல், புதனுக்கும் துணைக் கோள் எதுவும் இல்லை . சூரிய மண்டலத்தில் மற்ற எல்லாக் கோள்களுக்கும் (பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளுடோ] ஒன்று அல்லது மேற்பட்ட துணைக் கோள்கள் உள்ளன! கரடு முரடான துளைகள் நிறைந்த கரும் பாறை களைப் புதன் கொண்டிருப்பதால், அது பரிதியின் ஒளியை எதிரொளிக்கும் திறம் (Albedo = 0.06] மிகவும் குறைந்தது. பூமியைப் போல் பாதுகாப்பு வாயு மண்டலம் எதுவும் புதனில் இல்லாததால், சூரியனின் உக்கிர வெப்பம் முழுவதும் அதன் வரண்ட குழிகளையும், உச்சி மலைகளையும் சுட்டுக் கரிய

வைக்கிறது. பரிதி குடும்பத்தின் முதற்கோள் புதனின் தனிச்சிறப்புப் பண்பாடுகள்:

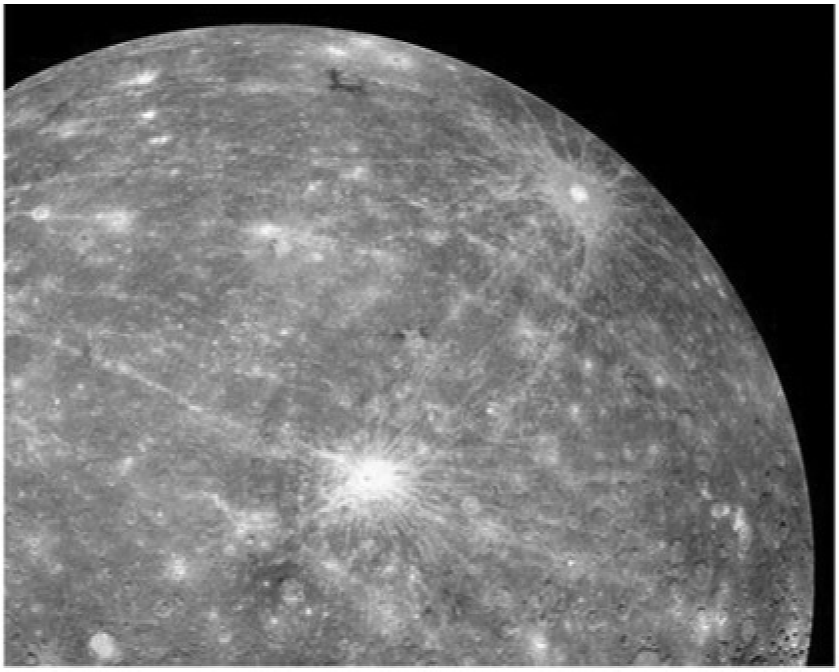
உருவத்தில் பூமிக்கும் சந்திரனுக்கும் இடைப்பட்ட ஓர் வடிவைப் பெற்றது புதன். அதன் விட்டம் 3030 மைல்.




…

சந்திரனைப் போல் புதனும் கரடு முரடான குழிகள் [Craters] நிறைந்து, வாயு மண்டலம் எதுவும் இல்லாத ஏறக் குறைய சூன்யமான (Vacuum] சூழ்நிலை யைக் கொண்டது. புதன் சுக்கிரனைப் (Venus) போல் மித

மிஞ்சிய சூடானங்480 டிகிரி இசி கோளாக இல்லா விட்டாலும், உஷ்ணம் அதிக அளவில் -180 டிகிரி C முதல் +430 டிகிரி C வரை ஏறி இறங்கி, கடும் வெப்பமும் குளிரும் ஊஞ்சல் ஆடும் ஒரு கோள். அதன் ஈர்ப்புச் சக்தி மிகவும் வலிமை அற்றது! பூமியின் ஈர்ப்பு விசை 1 என்று வைத்துக் கொண்டால், புதனின் ஈர்ப்பு விசை 0.38 தசம அளவு! அதாவது பூமியில் 100 பவுண்டு எடையுள்ள ஒரு பண்டம், புதனில் 38 பவுண்டு எடைதான் காட்டும்! சூரிய ஒளிமயத்தில் பரிதியை மிகவும் நெருங்கிச் சுற்றி வருவதால், புதனைத் தொலை நோக்கி மூலம் காண்பது, மிகவும் கடினம். பரிதிக்குச் சுமார் 28 மில்லியன் மைல் தூரத்தில் நீள்வட்ட வீதியில் [Elliptical Orbit] 88 நாட்க ளுக்கு ஒரு முறைப் பரிதியைச் சுற்றி வருகிறது.



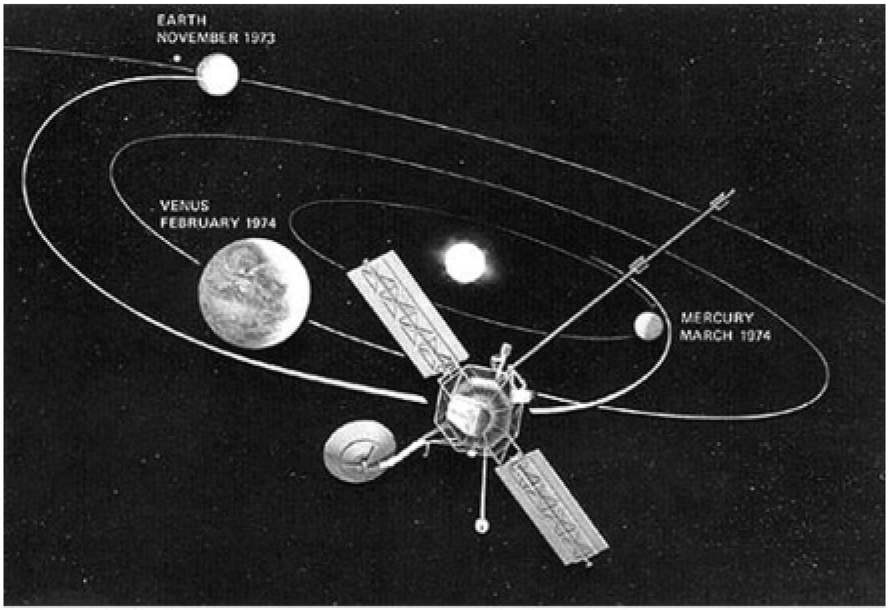
Mercury Picture Taken By
NASA Messenger Space Probe

**A NASA spacecraft aimed at Mercury has already returned valuable observations from the planet closest to our sun, despite still being months away from entering orbit around the small, rocky world, the mission's lead scientist said. Sean Solomon, principal investigator for NASA's MESSENGER mission, said the spacecraft is poised to enter orbit around Mercury next March to build the most detailed maps ever made of the planet.**

…

நாம் வாழும் பூமி பரிதிக்கு அப்பால் 93 மில்லியன் மைல் தூரத்தில் உள்ளது! எல்லாக் கோள்களையும் விடப் பரிதியை வெகு விரைவில், மணிக்கு 100,000 மைல் வேகத்தில் சுற்றி வருகிறது, புதன்! வானலைத் தட்டு (Radar) மூலம் புதனின் கதிரலைகளை ஆராய்ந்ததில், அது தன்னைத் தானே 59 நாட்களில் சுற்றிக் கொள்வது அறியப் பட்டது. பூமிக்கும் பரிதிக்கும் இடையே சுற்றி வரும் சுக்கிரன், சந்திரனைப் போன்று, புதனும் அதனுடைய 88 நாள் பயணத்தில், சூரிய ஒளியில் பிறை வடிவைக் [Crescent Phases) காட்டி, பிறை வளர்ச்சியும், பிறைத்

தளர்ச்சியும் பெற்று வருகிறது. ஒளிநிறப் பட்டை ஆய்வில் (Spectroscopic Analysis] புதன் கோளத்தில் மிகவும் நலிந்த சூழக [Atmosphere) மண்டலமும், அதில் சோடியம், பொட்டாசியம் இருப்பதாக அறியப் பட்டது. அவற்றின் அணுக்கள் தரைப் பரப்பிலிருந்துதான் கிளம்பியிருக்க வேண்டும்.




Mariiner 10 Space Probe

**Mission duration**
**Nov 3, 1973 to Mar 24, 1975**

**Gravitational slingshot - Mariner 10 was the first spacecraft to make use of a "gravitational slingshot" maneuver, using Venus to bend its flight path and bring its perihelion down to the level of Mercury's orbit.**

…

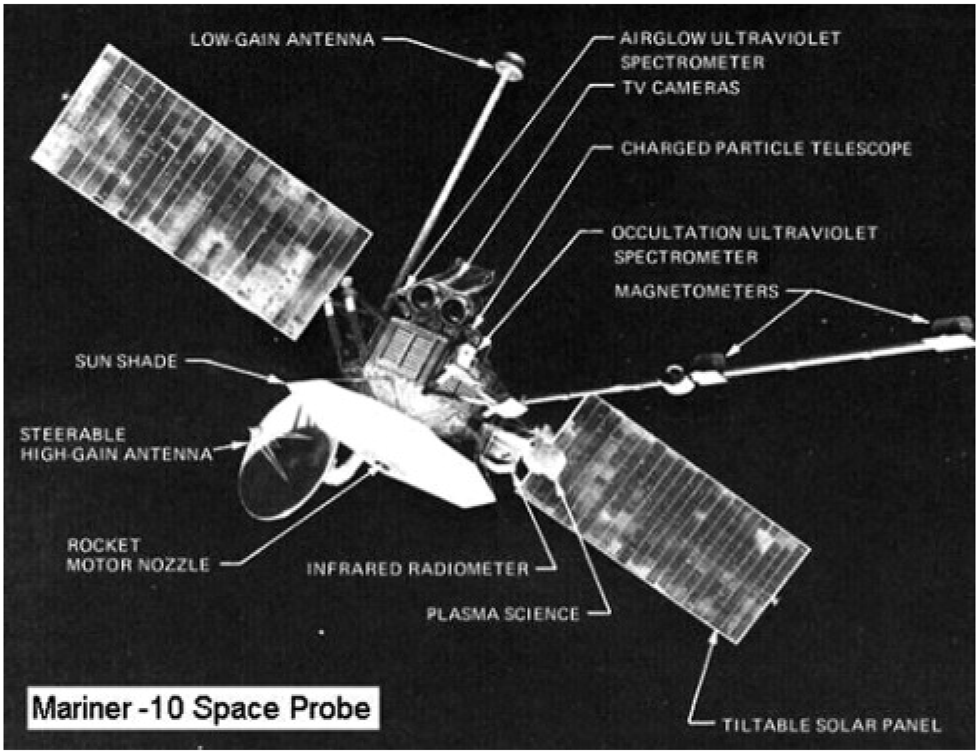
ஒரு நூற்றாண்டில் 15 தடவை புதன், பூமிக்கும் பரிதிக்கும் இடையே குறுக்கீடு [Transit] செய்கிறது. அப்பொது பூமி, புதன், பரிதி மூன்றும் ஒரே நேர் கோட்டில் அமையும்! அந்தச் சமயத்தில் புதன் கோள் ஒரு

கரும் புள்ளியாக, பிரம்மாண்டமான பரிதியின் வட்ட முகத்தில் பொட்டு போல் தெரிகிறது. 1677 இல் முதல் புதன் குறுக்கீடு காணப்பட்டுப் பதிவாகி யுள்ளது. அதற்குப் பின்பு இதுவரை 44 புதன் குறுக்கீடுகள் தொடர்ந்து காணப்பட்டுப் பதிவாகி ஆராயப் பட்டுள்ளன.

**நாசா புதனுக்கு முதலில் ஏவிய விண்கப்பல் மாரினர்-10**

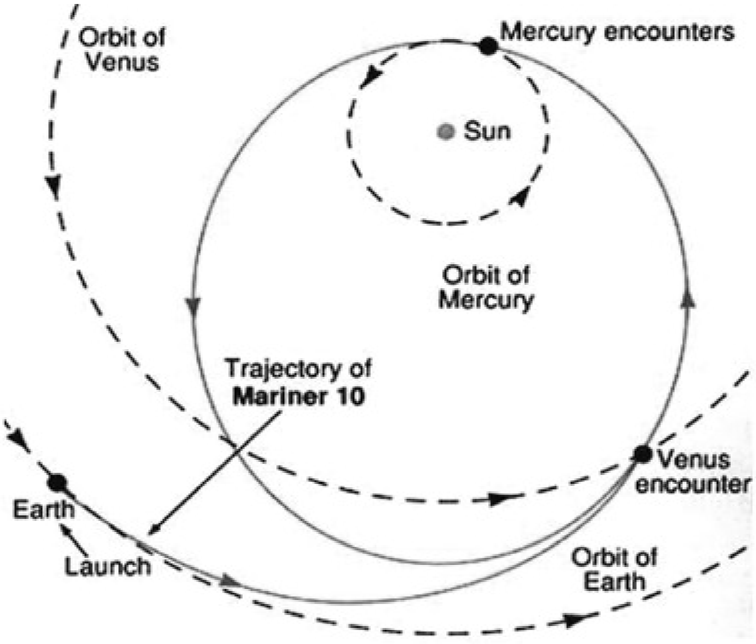
நாசா 1973 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 3 ஆம் தேதி ஏவிய, விண்வெளிக் கப்பல் மாரினர்-10 [Mariner&10] சுக்கிரனை [Venus] முதலில் ஆராய்ந்து படமெடுத்து, அடுத்து 1974 பிப்ரவரி 5 ஆம் தேதி புதன் கோளை நெருங்கி 197 மைல் அருகே பறந்து ஒரு புறத்தை மட்டும் படமெடுத்தது. நாசா சுக்கிரனின் ஈர்ப்பு சக்தியைப் பயன்படுத்தி, விண்கப்பலின் போக்கைக் கட்டுப் படுத்தி, புதனைக் குறிவைத்தது.

அம்முயற்சி வெற்றி அடைந்து, ஆறு மாத இடை வெளிகளில் அடுத்து, அடுத்து மாரினர்-10 மூன்று முறைப் புதனைக் கடந்து, தொடர்ந்து புதுப் புது விபரங்களைப் பூமிக்கு அனுப்பியது. மாரினர்-10 புதனின் தளப் பகுதிகளை முதன் முதல் படமெடுத்து அனுப்பவும், எதிர்பாராதவாறு ஒரு பெரும் காந்தக் களத்தைக் கண்டு பிடிக்கவும் ஏதுவானது.




…

புத மண்டலம் காந்த சக்தி கொண்டுள்ளதற்கு, அதன் உட்கருவில் இரும்புக் கோளம் இருக்க வேண்டும் என்று ஊகிக்கப் படுகிறது. பூமியின் சந்திரனைப் போல் மேல் தளத்தில் பாறைக் குழிகள் நிரம்பி இருந்தாலும், புதன் தனித்துவம் பெற்றுச் சிறிதளவு காந்த சக்தி கொண்டுள்ளது. சந்திரனில் காந்த மண்டலமும் இல்லை! இரும்புள்ள உட்கருவும் இல்லை! புதன் தளத்தில் கோபுரம் போன்ற செங்குத்தான மலைகள், தாழ்ந்த பள்ளங்கள் ஏராளமாய் இருக்கின்றன. ஆனால் பூமியின் சந்திரனில் புதனைப் போல் செங்குத்தான மலைகள் இல்லை. புதன் கோளில் வாயு அழுத்தம் இல்லை ! பிராணவாயு, நைடிரஜன் எதுவும் கிடையாது! நீரில்லை ! புதனும் பூமியின் நிலவைப் போலவே




Mariner -10 Orbital Path

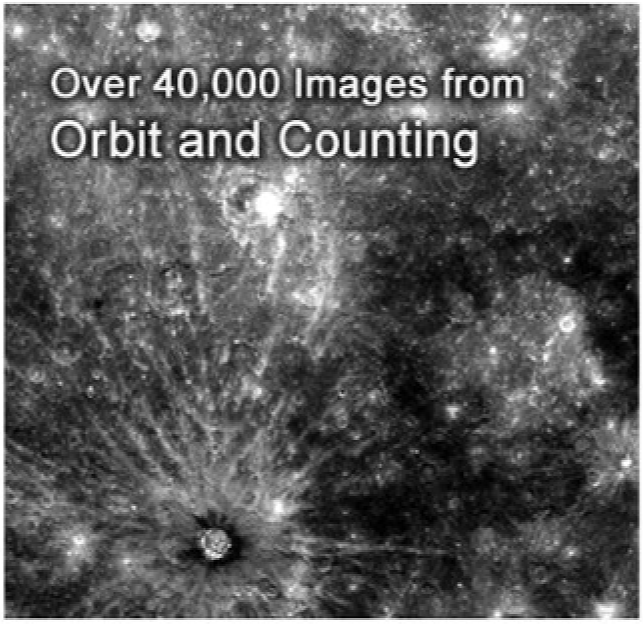
…

எந்த வித உயிரினமும் வாழ வழி இல்லாத செத்த அண்டமே [Dead Planet] !

செவ்வாய், சுக்கிரன் கோள்களைப் போல், புதனும் கடும் வெப்பம், குளிர்ச் சூழ்நிலை கொண்டு யாரையும் வரவேற்காத வரண்ட பாறை நிலமே! வாயு மண்டலத்தில் இம்மியளவு ஆர்கான் [Argon], நியான் (Neon), ஹீலியம் (Helium] மிகச் சிறிய அழுத்தத்தில் சூழ்ந்துள்ளது! அப்பாறை நிலம் எங்கும் விண்கற்கள் விழுந்து விழுந்து பெருங் குழிகள் ஏற்பட்டுள்ளதை மாரினர் - 10 எடுத்துக் காட்டியது. மாரினர் -10 ஆய்வுச்சிமிழ் புதனின் காந்த சக்தி பூமியின் காந்த சக்தியில் நூற்றில் ஒரு பங்களவு இருப்பதாகக் கண்டது. புதன்

பரிதியை இருமுறைச் சுற்றிவரும் காலத்திற்குள் [88 நாட்கள்), அது தன்னைத் தானே தன்னச்சில் மூன்று முறைச் சுழல்கிறது.

1991 இல் பூமியிலிருந்து மிகச் சக்தி வாய்ந்த வானலைத் தொலை நோக்கி (Radio Telescope) மூலம் பார்த்ததில் புதன் கோளின் துருவக் களங்களில் பனிக்கட்டி அடுக்குகள் மேவி இருப்பதைக் காட்டியது. ஆனால் அந்தப் பகுதிகளில் மாரினர் - 10 ஆய்வுச்சிமிழ், 1974 இல் பயணம் செய்ய முடியவில்லை !



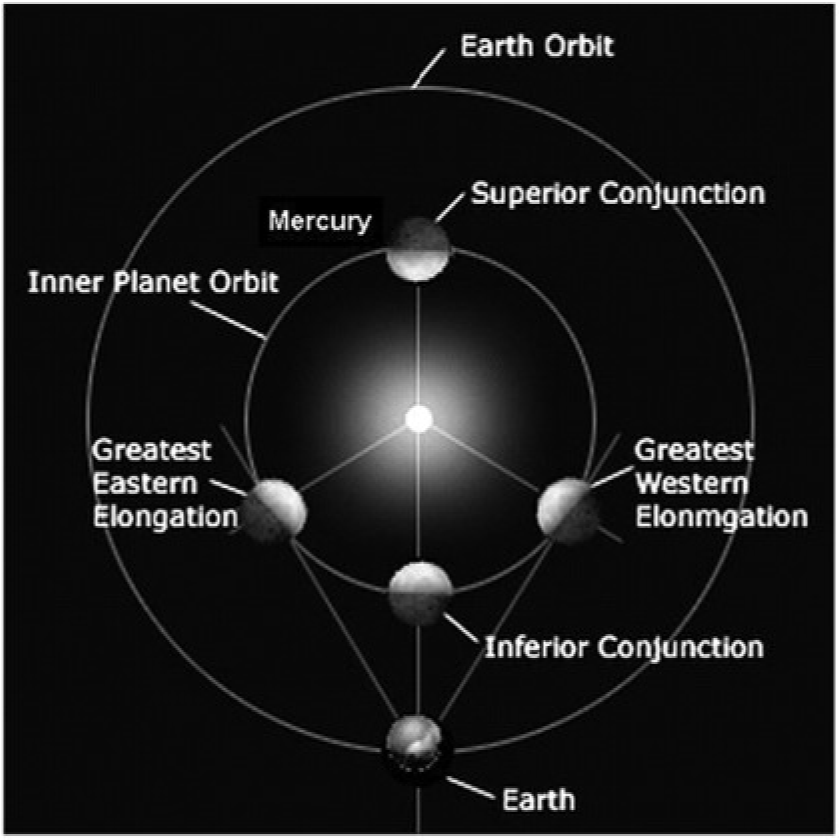

Mercury Images By
Messenger

…

பூமியின் வட துருவத்திற்கு மேல் உயரத்திலிருந்து பார்த்தால், சூரிய குடும்பத்தில் புளூடோவைத் தவிர, மற்ற எல்லாக் கோள்களும் ங்புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யுரேனஸ்,

நெப்டியூன்சி ஏறக் குறைய ஒரே மட்ட வீதிகளில் எதிர்க் - கடிகார [Counter-Clockwise] சுழற்சியில் சூரியனைச் சீராய்ச் சுற்றி வருகின்றன. கடவுளின் மகத்தான படைப்புக்கு, பிரம்மாண்ட மான பிரபஞ்ச அண்டங்களின் ஒழுங்கு இயக்க நியதி ஓர் அரிய எடுத்துக் காட்டு!

1973 இல் வெள்ளி, புதன் இரண்டு கோள்களை ஒரே பயணத்தில் ஆய்வு செய்த மாரினர்-10 இன் பொறி நுணுக்கப் போக்கைப் பயன்படுத்தி, நாசா (NASA) விஞ்ஞானிகள் அடுத்து ஒரே விண்வெளிப் பயணத்தில், பரிதியின் புற வெளியில் சுற்றி வரும் வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகிய நான்கு கோள்களை ஆராயும் திறமுடைய வாயேஜர் - 2 (Voyager-2] ஆய்வுச்சிமிழைத் தயாரித்து 1977 ஆகஸ்டு 20 இல் அனுப்பி வெற்றி பெற்றது, ஒரு மாபெரும் விஞ்ஞானப் பொறியியல் சாதனை! 2014 ஆண்டில் ஈசாவும், ஜாக்ஸாவும் S (ESA-JAXA) (European Space Agensy - Japanese Space Agency) புதன் கோளுக்கு விண்ணுளவி அனுப்பப் போவதாக அறியப்படுகிறது.




Visiblity of Mercury

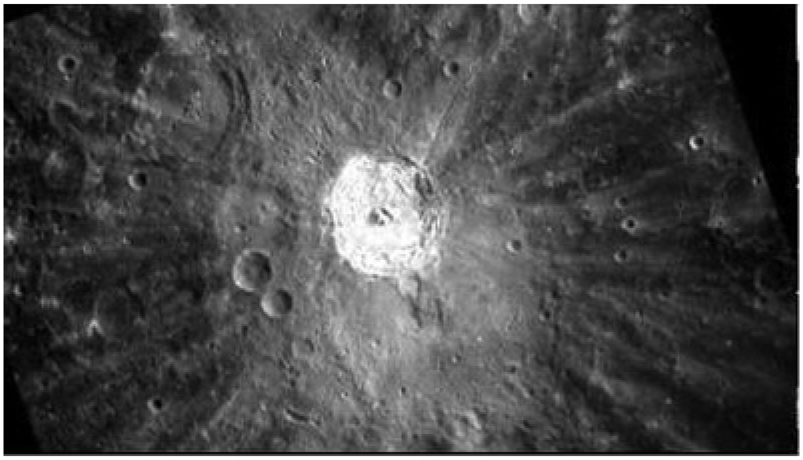
**The apparent motion of objects in the sky due to the rotation of the Earth is 15 degrees per hour. Mercury is not visible, due to the brightness of the Sun until 45 minutes after sunset or before sunrise, therefore Mercury must be at least 11 degrees 15 minutes away from the Sun before it is visible from the glare of the Sun.**

**At the Greatest Eastern and Western Elongations, Mercury is between 18 to 28 degrees. At 28 degrees Mercury moves 1 hour 52 minutes behind or in front of the Sun. At the very best position Mercury would only be visible about 1 hour and 7 minutes for a given day.**

. . .

# சூரியனுக்கு அருகில் சுற்றும் புதன் கோள் துருவங்களில் பேரளவு நீர்ப்பனி சேமிப்பு

**[கட்டுரை : 7]**



NASA Space Probe Messenger finds large water Ice Deposits on Mercury's Polar Regions

[November 29, 2012]

…

பரிதியை மிக நெருங்கி அனலில் சுற்றும்

சிறிய அகக்கோள் புதக்கோள்!

நாசா முதலில் அனுப்பிய மாரினர்

விண்ணுளவி

புதன் கோளைச் சுற்றி வந்து

ஒரு புறத்தை ஆராயும்!

நாசாவின் இரண்டாம்

விண்ணுளவி மெஸ்ஸெஞ்சர்

புதன் கோளை

இரு புறமும் சுற்றி

முழுத் தகவல் அனுப்புகிறது

இப்போது.

பரிதி சுட்டுப் பொசுக்கும்

கரிக்கோள் சிறிய புதக் கோள் !

பாறைக் குழி மேடுகள்

பற்பல நிரம்பியது!

உட்கரு உருகித் திரண்டு

உறைந்து போன

ஒரு பெரும் இரும்புக் குண்டு !

வெப்பமும் குளிரும்

மாறி மாறிப் பாதிக்கும்

பாறைக் கோள்!

ஜிலேபி இடுவது போல் புதன்

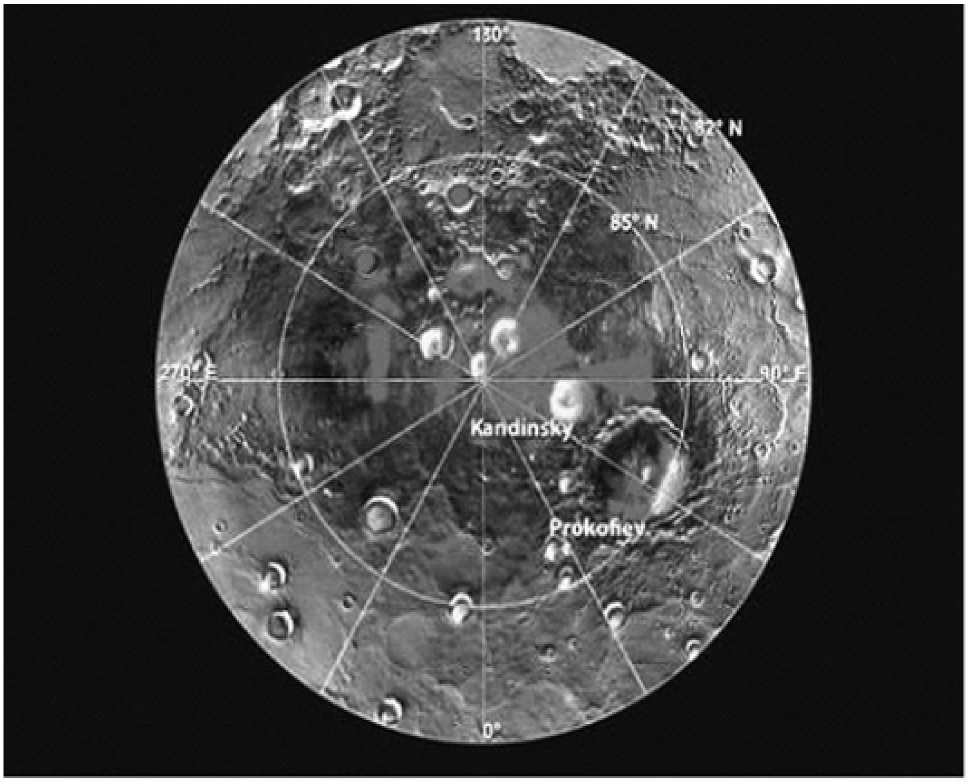
பரிதியைச் சுற்றி வரும்!

துருவப் பகுதிகளில்

பெரும் பனிப் பாறை இருப்பதைக்

கண்டுபிடித் துள்ளது

விண்ணுளவி!




**New observations by the NASA MESSENGER spacecraft provide compelling support for the long-held hypothesis that Planet Mercury harbors abundant water ice and other frozen volatile materials in its permanently shadowed polar craters.**

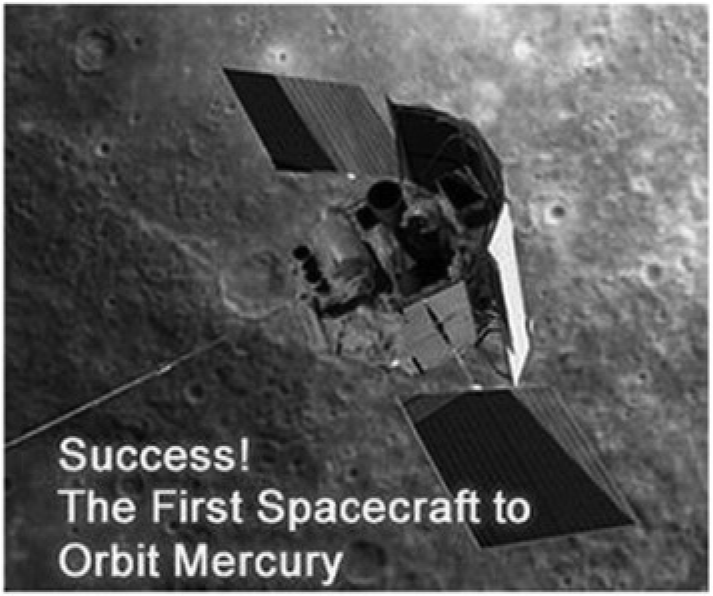
…

சூரிய மண்டலத்திலே பரிதியை மிக நெருங்கிச் சுற்றும் புதன் கோள் வழக்கப்படிச் சொல்லப் போனால் சொற்ப அளவில்தான் இதுவரை ஆராயப் பட்டுள்ளது. புதன் கோள் தளத்தில் எல்லாக் கோள்களையும்

விட மித மிஞ்சிய வெப்ப நிலை நிலவி வருகிறது. துருவப் பகுதியில் உள்ள ஒற்றை ஆழக் குழியில் [Crater] அனல் அடுப்பு போல் 260 இங்500 ஊசி உஷ்ணம் நிலை கொதிக்கும் போது, அண்டை விளிம்பு குளிர்ந்து போய், நீர் வெள்ளத்தைப் பனியாக்கிப் பல பில்லியன் ஆண்டுகளாகச் சேமித்திருக்கிறது.

இவ்வித இயற்கையான குளிராக்கிகள் (Natural Freezers] பரிதி ஒளி படாத மங்கலான துருவக் குழிகளின் விளிம்பு நிழல் பகுதிகளில் நிலைத்துள்ளன. இந்த நீர்ப்பனிப் பாறைகளை புதன் கோளை விடக் கருத்த ஏதோ ஒருவிதத்தில் தோன்றிய ஆர்கானிக் கவசம் ஒன்று மூடி நீர்ப்பனி உருகாமல் பாதுகாத்து வருகிறது. புதன் தளத்தின் சில பகுதிகள் மிகவும் சூடாகி நீர்ப்பனி உண்டாக வில்லை ஆயினும், பூமியில் உள்ள ரேடார்கள் இப்பகுதிகளிலிருந்து எழும் ஒளிமிகுந்த பிரதிபலிப்புகளை முன்பே காட்டியுள்ளன. டேவிட் பெய்ஜ் [University of California LA, Professional Ice Finder - Lead Author of the Science Paper][November 29, 2012]

Messenger Space Probe
Orbiting Mercury




NASA's MESSENGER probe has become the first spacecraft to enter orbit about Mercury. At 9:10 p.m. EDT, Mar 18, 2011 engineers in the MESSENGER Mission Operations Center at the Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory (APL) in Laurel, Md., received radiometric signals confirming nominal burn shutdown and successful insertion of the MESSENGER probe into orbit around the planet Mercury.

…

"பரிதிக்கு மிக நெருங்கிய புதன் கோளை நோக்கிச் சென்ற நாசா விண்ணுளவி சிறிய பாறை அண்டத்தை அண்டிச் சுற்றும் முன்பே முக்கியத் தகவல் பலவற்றை அனுப்பி யுள்ளது. இரண்டரை ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நாங்கள் நினைத்திருந்தது போல் இப்போது இல்லை புதன் கோள். மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவி பெருங்குழிப் பீடங்களையும், கடந்த கால எரிமலைத் தடங்களையும் வியப்பூட்டும் காட்சிகளாய்க் காட்டியுள்ளது.''

**ஷான் சாலமன் (பிரதம ஆய்வாளர், நாசா மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவிக் குறிப்பணி) (ஆகஸ்டு 15, 2010)**

’’பரிதிக் கோளின் மிக நெருங்கிய அகக் கோளை ஆராயும் முயற்சியில் அப்பாலுள்ள மற்ற கனத்த கோள்களோடு மாறுபடும் வேறுபாடுகளை நாங்கள் அறிந்து கொள்வோம். குறிப்பாக அகக் கோள் புதனைத் தேடும் ஆராய்ச்சி யில் நமது புவிக்கோளைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்ள வாய்ப்புள்ளது."

**ஷான் சாலமன் (பிரதம ஆய்வாளர், நாசா மெஸ்ஸெஞ்சர்)**

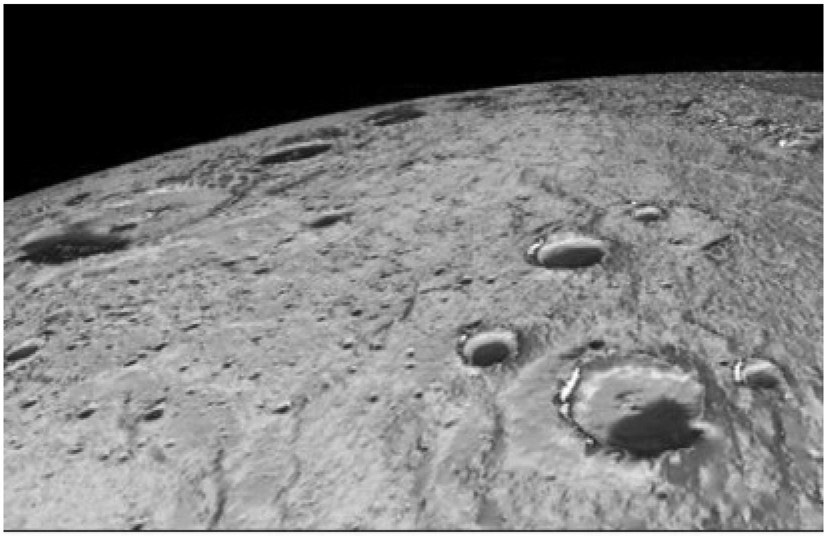
‘’நாசாவின் முதல் விண்கப்பல் மாரினர் - 10 போல் நான்கு அல்லது ஐந்து மாதங்களில் புதன் கோளை நாங்கள் விரைவில் நெருங்கிச் சுற்றியிருக்க முடியும். ஆனால் மாரினர் சென்ற அத்துணை வேகத்தில் நாங்கள் புதன் கோள் ஈர்ப்பு விசையில் மெஸ்ஸெஞ் சரை இறங்க வைத்துச் சுற்றி வர இயலாது. புதன் கோளை நெருங்கும் போது மிக மெதுவாகச் சென்றால்தான் விண்ணுளவி புதன் ஈர்ப்பு விசையில் இறங்க (Spacecraft Orbital Insertion) ஏதுவாகும்.’’

**ஷான் சாலமன் (பிரதம ஆய்வாளர், நாசா மெஸ்ஸெஞ்சர்)**

புதன் கோளில் நீர்ப்பனி பேரளவில் இருப்பது முதன்முதல் உறுதி செய்யப் பட்டுள்ளது.

2012 நம்பர் 29 அம் தேதி “விஞ்ஞான இதழில்” [Science Journal] வெளியான நாசாவின் மெஸ்ஸஞ்சர் விண்ணுளவியின் (NASA’s Messenger Space Probe) மூன்று ஆராய்ச்சி வெளியீடுகளில் ஒன்று, புதன் கோளில் நீர்ப்பனி இருப்பதாய் நிலவி வந்த ஐயப்பாட்டு நிலை மாறி, உறுதியாக உள்ளதென நிரூபிக்கப் பட்ட தகவலை அறிவித்தது. பல்வேறு தனிப்பட்ட ஆதாரங்களிலிருந்து, பரிதி அனல் அடிக்கும் புதன் கோளின் துருவப் பகுதிகளில் பேரளவு நீர்ப்பனிப் பாறைகள் இருப்பது தெரிய வருகிறது. வட துருவப் பகுதிகளில் பரிதி கனல் தாக்காத நிழற் தளங்களில் நீர்ப்ப னிகளைக் கருப்புப் படிவுகள் (Dark Deposits) மூடியுள்ளதாகக் காணப்படுகிறது.

காலிஃஃபோர்னியா பல்கலைக் கழக ஆய்வாளர்கள், நாசா விண்ணுளவி மெஸ்ஸெஞ்சர் அனுப்பிய தகவலைச் சேமித்து,



UCLA Researchers Find Evidence
for Water Ice Deposits
and Organic Material on Mercury

[NOVEMBER 29, 2012)

**Planetary scientists have identified water ice and unusually dark deposits within permanently shadowed areas at Mercury's north pole.**

**Using data collected by NASA's MESSENGER spacecraft, a team from UCLA crafted the first accurate thermal model of the solar system's innermost planet, successfully pinpointing the extremely cold regions where ice has been found on or below the surface.**

**The researchers say the newly discovered black deposits are a thin crust of residual organic material brought to the planet over the past several million years through impacts by water-rich asteroids and comets.**

…

சூரிய மண்டலத்தின் அகக் கோள் புதனின் மித மிஞ்சியக் குளிர்த் தளங்களை முதன் முதல் வெப்ப நிலை மாடல் [Thermal Model of Mercury) மூலம் தயாரித்து, அந்த தரைகள் மேலோ அல்லது கீழோ நீர்ப்பனி காணப் படுவதைக் குறிப்பிட்டனர். அவர்கள் அவ்விதம்

கண்ட கருமைப் படிவுகள் ஒருவித ஆர்கானிப் பொருட்கள் என்று கூறுகிறார். பல மில்லியன் ஆண்டுகளாய் நீர் செழித்த வால் மீன்களும், முரண் கோள்க ளும் ( Water-Rich Comets- Asteroids ] பன்முறைத் தாக்கி, அவற்றி லிருந்து நீரும், ஆர்கானிக் பொருட்களும் விழுந்து படிந்திருக்க வேண்டும் என்று கருதப்படுகிறது.

1990 ஆண்டு ஆரம்ப காலத்தில் பூமியில் உள்ள ரேடார் மூலம் ஆராய்ந்ததில் புதன் கோளின் துருவப் பகுதிகளில் வழக்கமின்றிப் பளபளப்பான ஒளிமிக்கப் பளிங்குகள் இருப்பதைக் கண்டு விஞ்ஞானிகள் பெரிதும் வியப்படைந்தனர். அவை ஒருவேளை நீர்ப் பளிங்காக இருக்கலாம் என்று ஐயுற்றனர். புதன் கோள் தளத்தில் எல்லாக் கோள்களையும் விட மித மிஞ்சிய வெப்ப நிலை நிலவி வருகிறது. துருவப் பகுதியில் உள்ள ஒற்றை ஆழக் குழியில் [Crater] அனல் அடுப்பு போல் 260 C [500 F] உஷ்ணம் நிலை கொதிக்கும் போது, அண்டை விளிம்பு குளிர்ந்து போய், நீர் வெள்ளத்தைப் பனியாக்கிப் பல பில்லியன் ஆண்டுகளாகச் சேமித்திருக்கிறது.

இவ்வித இயற்கையான குளிராக்கிகள் [Natural Freezers] பரிதி ஒளி படாத மங்கலான துருவக் குழிகளின் விளிம்பு நிழல் பகுதிகளில் நிலைத்துள்ளன. இந்த நீர்ப்பனிப் பாறைகளை புதன் கோளை விடக் கருத்த ஏதோ ஒருவிதத்தில் தோன்றிய ஆர்கானிக் கவசம் ஒன்று மூடி, நீர்ப்பனி உருகாமல் பாதுகாத்து வருகிறது. புதன் தளத்தின் சில

பகுதிகள் மிகவும் சூடாகி நீர்ப்பனி உண்டாக வில்லை ஆயினும், பூமியில் உள்ள ரேடார்கள் இப்பகுதிகளி லிருந்து எழும் ஒளிமிகுந்த பிரதிபலிப்புகள் உள்ளதை முன்பே காட்டியுள்ளன.

…

**முதன்முதல் புதன் கோளை இருபுறமும் சுற்றிய நாசா விண்ணுளவி**

2011 மார்ச் 17 ஆம் தேதி நாசாவின் விண்ணுளவி ‘மெஸ்ஸெஞ்சர்’ ஆறரை ஆண்டுகள் பயணம் செய்து பரிதியை மிக நெருங்கிச் சுற்றி வரும் புதனை நீள்வட்டத்தில் வட்டமிட ஆரம்பித்தது. பரிதிக் குடும்பத்திலே மிகச் சிறிய புதக்கோள் பரிதிக்கு மிக நெருங்கிச் சுற்றுவதால் தள உஷ்ணம் சூடேறி ஈயத்தைக் கூட உருக்கிவிடத் தீவிரம் உள்ளது. பரிதியின் அத்தகையக் கடும் வெப்பத்தைத் தாங்கிக் கொள்ள மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவிக்குப்

போதிய வெப்பக் கவசம் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவிதான் முதன் முதல் புதன் கோளை இருபுறமும் ஆராயச் சுற்றி வருகிறது. 1974-1975 இல் நாசா அனுப்பிய மாரினர் -10 (Mariner -10) விண்கப்பல் வெள்ளிக் கோளைச் சுற்றிப் பிறகு புதக் கோளையும் ஒருபுறம் சுற்றிப் படம் எடுத்து விபரங்களையும் பூமிக்கு அனுப்பியது. தற்போது இருபுறமும் சுற்றி வரும் மெஸ்ஸெஞ்சர் ஏழாண்டுக்கு முன்பு 2004 ஆகஸ்டு 3 ஆம் தேதி அமெரிக்காவின் பிளாரிடா கெனாவரல் ஏவு முனையிலிருந்து ஏவப்பட்டது. மெஸ்ஸெஞ்சர் புதனை மிகவும் நெருங்கி 200 கி.மீ (124 மைல்) உயரத்தில் சுற்றப் போவதாகத் திட்டமிடப் பட்டுள்ளது. விண்ணுளவியின் சுற்று நீள்வட்டக் குற்றாரம் : 200 கி.மீடர் (124 மைல்), நீளாரம் : 15,000 கி.மீடர் (9000 மைல்).

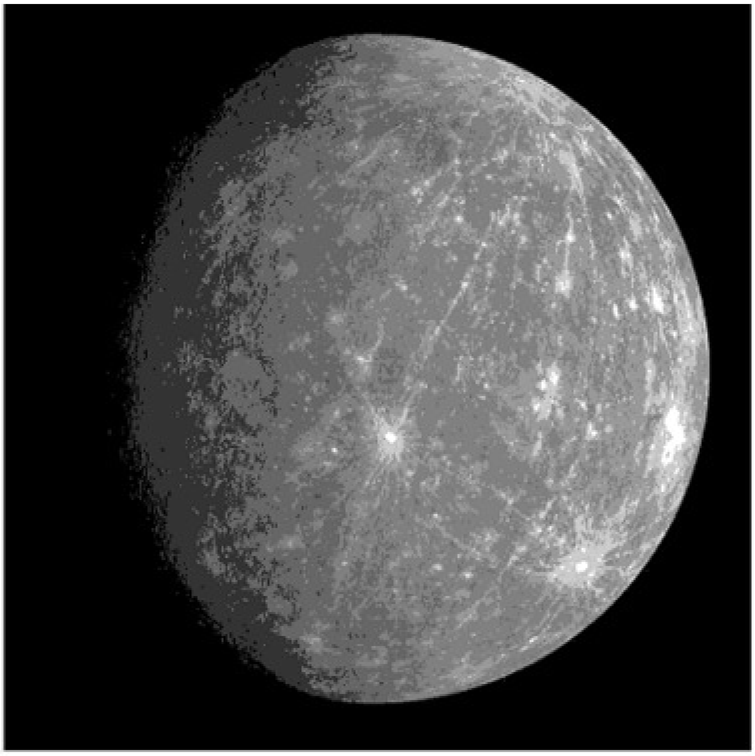
…

மெஸ்ஸெஞ்சர் (MESSENGER) என்பதின் விரிவான விளக்கம் புதக்கோள் மேற்தளம், சூழ்வெளி, பூதளவியல் தொகுப்பு (Mercury Surface Space Environment Geochemistry - Ranging) என்பதாகும். நாசா விண்ணுளவியின் நிறை : 485 கி.கிராம் (1070 பவுண்டு). 446 மில்லியன் டாலர் மதிப்புள்ள விண்ணுளவி யின் பரிமாணம் : (1.85 மீடர் உயரம், 1.42 மீடர் அகலம், 1.27 மீடர் ஆழம்) (6 அடி உயரம், 4.5 அடி அகலம், 4 அடி ஆழம்). விண்ணுளவி 608 கி.கிராம் (1340 பவுண்டு) எரிசக்தி திரவம், அழுத்தம் உண்டாகப் போதிய ஹீலியம் ஆகியவற்றைத் தூக்கிச் செல்லும் திறமுள்ளது. திசை நோக்கி விண்ணுளவியைத் திருப்பு வதற்கு நான்கு பெரிய உந்து ராக்கெட்டு

களும், நான்கு சிறிய உந்து ராக்கெட்டுகளும் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. புதக் கோளின் இராசாயனக் கலவைகள், பூதளவியல், காந்தவியல் பண்பாடுகளைத் துல்லியமாகப் பதிவு செய்ய மெஸ்ஸெஞ்சர் அனுப்பப் பட்டுள்ளது. ஏவப்பட்ட பிறகு மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவி மூன்று முறை ஈர்ப்பு விசை வீச்சில் (ஜனவரி 2008 இல் பூமிச் சுற்று வீச்சு, அக்டோபர் 2008 இல் வெள்ளிக் கோள் சுற்று வீச்சு, செப்டம்பர் 2009 இல் புதக் கோள் சுற்று வீச்சு) உந்தப் பட்டு இறுதியில் வேகம் மிதமாக்கப் பட்டு 2011 மார்ச் 18 இல் புதக்கோள் ஈர்ப்பு விசையில் இழுக்கப் பட்டு அதை நீள்வட்டத்தில் சுற்ற ஆரம்பித்தது. புதன் கோளை மெஸ்ஸெஞ்சர் குறைந்தது ஓராண்டுக்கு 730 முறை சுற்றிவந்து பூமிக்குத் தகவல் அனுப்பும். எரிசக்தி திரவம் விண்ணுளவி ஓராண்டுக்கு மேல் பணி புரிய போதிய அளவு உள்ளது.

### மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவி ஏவியதின் முக்கியக் குறிப்பணிகள்

புதன் கோள் நமது நிலவை விடச் சிறிது பெரியது. அதன் விட்டம் : 4800 கி. மீடர் (2980 மைல்). அதன் உட்கரு உருகி உறைந்து போன ஒரு பெரும் இரும்புக் குண்டு. பூமியைப் போல் வாயு மண்டலம் இல்லாத புதக் கோளில் புலப்படாத ஒரு மெல்லிய வாயுச் சூழ்வெளி (Exosphere) சுற்றியுள்ளது.



Mercury Image By Messenger
Space Probe

**The MESSENGER spacecraft got the closest look at a solar flare in human history, from a distance of about ½ AU (an Astronomical Unit is defined as the distance between our Sun and the Earth, approximately 93 million miles). The Mercury, Surface, Space Environment, Geochemistry and Ranging Mission, or MESSENGER, is tasked with studying Mercury, the closest planet to the Sun. It will insert into orbit around Mercury on March 18th, 2011.**

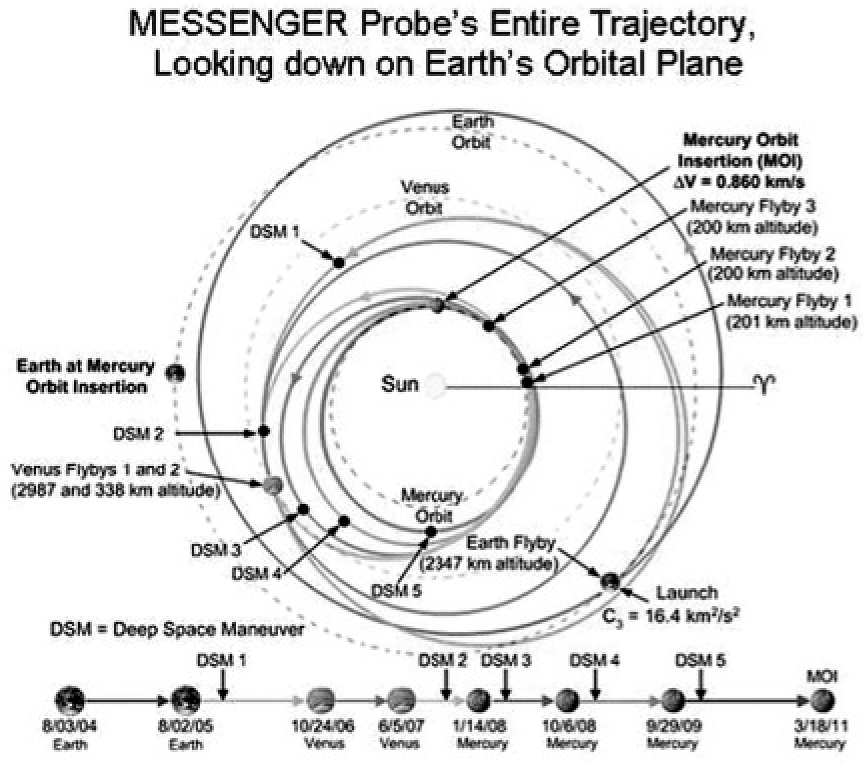
…

அந்த அரங்கில் பரிதியிலிருந்து வெளியேறும் அணுக்களும், அயான்களும் உலவி வருகின்றன. புதன் தளத்திலிருந்தும் இராசாயன மூலகங் களும் உதறப்பட்டு எழுகின்றன. சோடியம், பொட்டாசியம் போன்ற கன மூலகங்கள் புதன் மேற்தளத்தின் அருகே தவழ்கின்றன. அவற்றைப் பரிதியின் ஒளித்துகள்கள் (Solar Photons) விண்வெளிக்குத் தள்ளுகின்றன.

1. புதக் கோளின் தளப் பொருட்களைத் (Surface Composition) துல்லியமாக அறிவது.

2. புதக் கோளின் பூதளவியல் வரலாற்றை (Geological History) வரையறை செய்வது.

3. புதக் கோளின் காந்தக் களத்தின் துல்லிய பலத்தையும் (Precise Strength of the Magnetic Field) அது தள உயரத்தின் ஏற்ற இறக்கத்தினால் மாறுவதையும் அறிவது.




—Image courtesy NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington

…

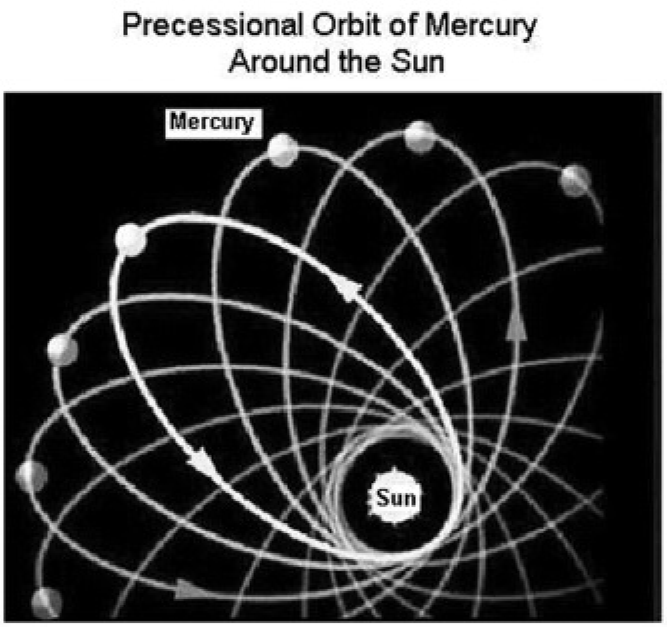
4. புதக் கோளின் திசைப் பிறழ்ச்சியை (Mercury’s Libration) அளந்து உட்கருவின் திரவ வெளிக்கரு இருப்பை அறிவதற்கு ஆராய்ச்சி செய்வது.

5. புதக் கோள் துருவங்களில் உள்ள வானலை எதிரொலிப்பு பொருட்களின் (Radar Reflective Materials) பண்பாடுகளைத் தீர்மானிப்பது.

6. ஆவியாகும் முக்கிய கனிமங்களையும் (Volatile Species) அவற்றின் மூலச் சுரப்பிகளையும், படிவுகளையும் புதக்கோள் வாயுச் சூழ்வெளியில் (Exosphere) இருப்பதை ஆராய்வது.

**பரிதிக்கு அருகில் கடும் வெப்ப விண்வெளியில் சுற்றி வரும் புதன் கோள்!**

ரோமானியக் கடவுளின் தூதர் மெர்குரி [Mercury, Messenger of God] பெயரைக் கொண்டு முதற்கோள் புதனின் பெயர் மெர்குரி (Mercury] என்று வைக்கப் பட்டது. 17 ஆம் நூற்றாண்டில் பிறை வெள்ளியை (Venus) முதலில் கண்ட இத்தாலிய வானியல் மேதை காலிலியோ, புதனும் அவ்வாறே பிறை வடிவில் இருப்பதைத் தொலை நோக்கியில் பார்த்து, இரண்டும் பரிதியைச் சுற்றி வருகின்றனவா என்று ஆராய்ந்தார். அதை உறுதிப் படுத்த புதன், வெள்ளி ஆகியவற்றின் பிறைகளைத் தொடர்ந்து பதிவு செய்து,



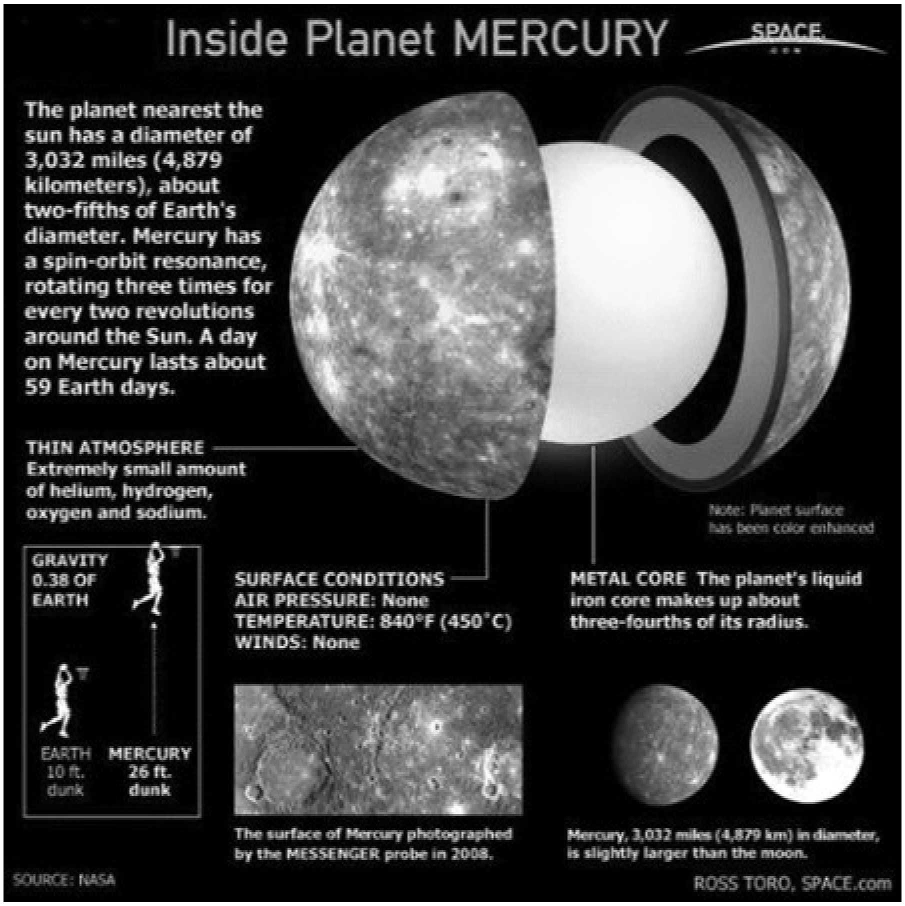

பரிதியை வலம்வரும் புதன் கோளின்
செங்குத்துச் சுழல் சுற்று

…

பூமியின் நிலவைப் போல் பாதி நகர்ச்சியில் பிறை பெரிதாவதையும், அடுத்த பாதி நகர்ச்சியில் பிறை சிறிதாவதையும் கண்டு பிடித்து, புதன் வெள்ளி இரண்டும் பரிதியை மையமாகக் கொண்டு சுற்றி வருகின்றன என்று நிரூபித்துக் காட்டினார். சூரியனும் மற்ற கோள்களும் பூமியை மையமாகக் கொண்டு சுற்றி வருகின்றன என்று கூறிய, கிரேக்க ஞானிகள் அரிஸ்டாடில் [Aristotle] டாலமி [Ptolemy) ஆகியோரின் கொள்கை பிழையான தென்று எடுத்துக் காட்ட, காலிலியோவுக்கு வெள்ளி புதன் ஆகிய கோள்களின் பிறை வளர்ச்சியும், பிறைத் தளர்ச்சியும் சான்றாய் அமைந்தன!

பூமியிலிருந்து தொலை நோக்கி மூலம் பார்த்தால், சூரிய உதயத்திற்கு ஒன்றை மணி நேரத்திற்குப் முன்பு எழுந்து, சூரிய மறைவுக்கு ஒன்றை மணி நேரத்திற்குப் பின்பு புதன் தெரியாமல் போகிறது. சுக்கிரனும் காலையில் அதுபோல் விடி வெள்ளியாகவும், மாலையில் அந்தி வெள்ளியாகவும் ஒளி வீசுகிறது! காலை நேரத்தில் பரிதிக்குக் கிழக்குக் கோடித் திசையில் [Greatest Eastern Elongation], அடுத்து மாலை நேரத்தில் மேற்குக் கோடித் திசையில் [Greatest Western Elongation) மட்டுமே புதனைக் காண முடியும். அதாவது, புதன் கோளைப் பூமியி லிருந்து 28 டிகிரி கோணத்தில் பரிதிக்கு இருபுறமும் காண முடியுமே தவிர, மற்ற வீதி நகர்ச்சியில் அது சூரியனின் பேரொளி வெள்ளத்தில் மூழ்கிப் போகிறது.

சுக்கிரனைப் (Venus) போல், புதனுக்கும் துணைக் கோள் எதுவும் இல்லை . சூரிய மண்டலத்தில் மற்ற எல்லாக் கோள்களுக்கும் [பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன், புளூடோ) ஒன்று அல்லது மேற்பட்ட துணைக் கோள்கள் உள்ளன! கரடு முரடான துளைகள் நிறைந்த கரும் பாறை களைப் புதன் கொண்டிருப்பதால், அது பரிதியின் ஒளியை எதிரொளிக்கும் திறம் [Albedo = 0.06] மிகவும் குறைந்தது. பூமியைப் போல் பாதுகாப்பு வாயு மண்டலம் எதுவும் புதனில் இல்லாததால், சூரியனின் உக்கிர வெப்பம் முழுவதும் அதன் வரண்ட குழிகளையும், உச்சி மலைகளையும் சுட்டுக் கரிய வைக்கிறது.

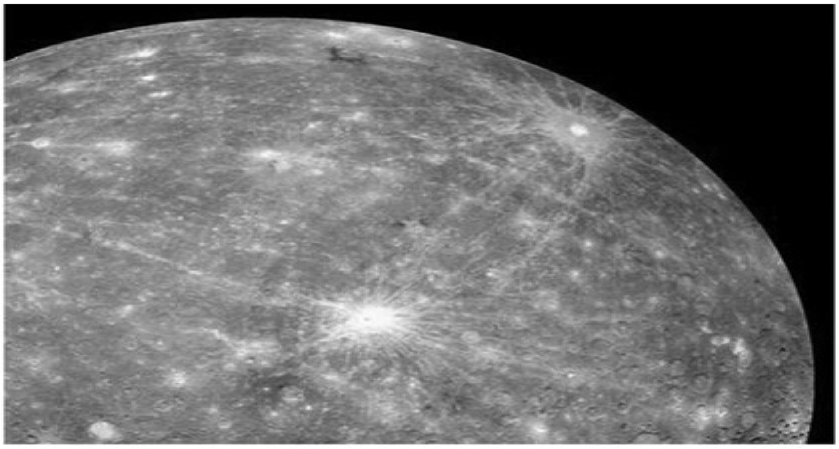



…

## பரிதி குடும்பத்தின் முதற்கோள் புதனின் தனிச்சிறப்புப் பண்பாடுகள்

உருவத்தில் பூமிக்கும் சந்திரனுக்கும் இடைப்பட்ட ஓர் வடிவைப் பெற்றது புதன். அதன் விட்டம் 3030 மைல். சந்திரனைப் போல் புதனும் கரடு முரடான குழிகள் (Craters) நிறைந்து, வாயு மண்டலம் எதுவும் இல்லாத ஏறக் குறைய சூன்யமான (Vacuum] சூழ்நிலையைக் கொண்டது. புதன் சுக்கிரனைப் (Venus) போல் மித மிஞ்சிய சூடான [480 டிகிரி C] கோளாக இல்லா விட்டாலும், உஷ்ணம் அதிக அளவில் -180 டிகிரி C முதல் +430 டிகிரி C வரை ஏறி இறங்கி, கடும் வெப்பமும்

குளிரும் ஊஞ்சல் ஆடும் ஒரு கோள். அதன் ஈர்ப்புச் சக்தி மிகவும் வலிமை அற்றது! பூமியின் ஈர்ப்பு விசை 1 என்று வைத்துக் கொண்டால், புதனின் ஈர்ப்பு விசை 0.38 தசம அளவு! அதாவது பூமியில் 100 பவுண்டு எடையுள்ள ஒரு பண்டம், புதனில் 38 பவுண்டு எடைதான் காட்டும்! சூரிய ஒளிமயத்தில் பரிதியை மிகவும் நெருங்கிச் சுற்றி வருவதால், புதனைத் தொலை நோக்கி மூலம் காண்பது, மிகவும் கடினம். பரிதிக்குச் சுமார் 28 மில்லியன் மைல் தூரத்தில் நீள்வட்ட வீதியில் (Elliptical Orbit] 88 நாட்களுக்கு ஒரு முறைப்



Mercury Picture Taken By
NASA Messenger Space Probe

A NASA spacecraft aimed at Mercury has already returned valuable observations from the planet closest to our sun, despite still being months away from entering orbit around the small, rocky world, the mission's lead scientist said. Sean Solomon, principal investigator for NASA's MESSENGER mission, said the spacecraft is poised to enter orbit around Mercury next March to build the most detailed maps ever made of the planet.

…

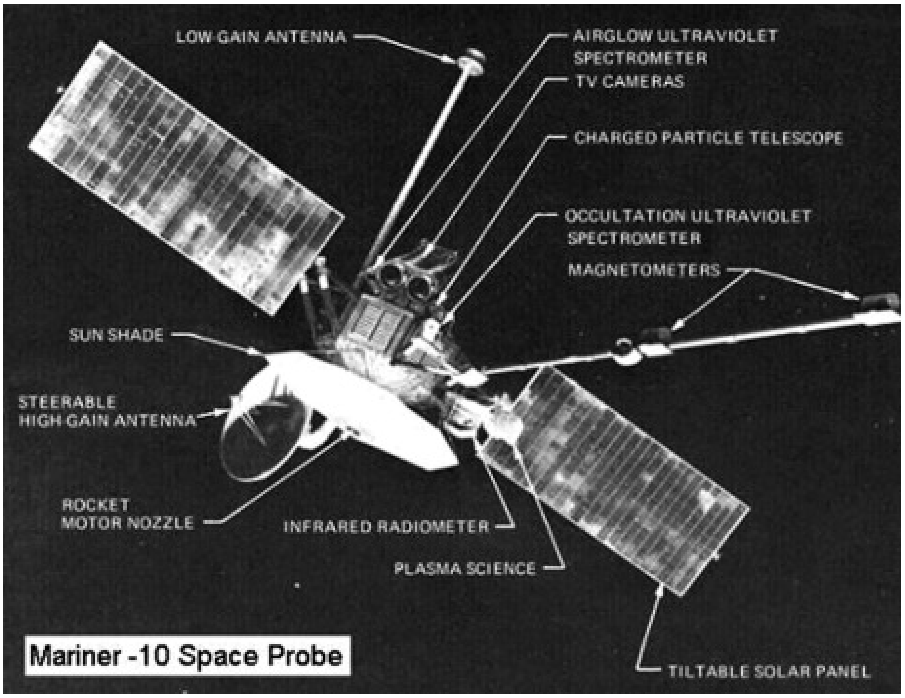
பரிதியைச் சுற்றி வருகிறது.

நாம் வாழும் பூமி பரிதிக்கு அப்பால் 93 மில்லியன் மைல் தூரத்தில் உள்ளது! எல்லாக் கோள்களையும் விடப் பரிதியை வெகு விரைவில், மணிக்கு 100,000 மைல் வேகத்தில் சுற்றி வருகிறது, புதன்! வானலைத் தட்டு (Radar) மூலம் புதனின் கதிரலைகளை ஆராய்ந்ததில், அது தன்னைத் தானே 59 நாட்களில் சுற்றிக் கொள்வது அறியப் பட்டது. பூமிக்கும் பரிதிக்கும் இடையே சுற்றி வரும் சுக்கிரன், சந்திரனைப் போன்று, புதனும் அதனுடைய 88 நாள் பயணத்தில், சூரிய ஒளியில் பிறை வடிவைக் [Crescent Phases] காட்டி, பிறை வளர்ச்சியும், பிறைத் தளர்ச்சியும் பெற்று வருகிறது.

ஒளிநிறப் பட்டை ஆய்வில் [Spectroscopic Analysis] புதன் கோளத்தில் மிகவும் நலிந்த சூழக [Atmosphere) மண்டலமும், அதில் சோடியம், பொட்டாசியம் இருப்பதாக அறியப் பட்டது. அவற்றின் அணுக்கள் தரைப் பரப்பிலிருந்துதான் கிளம்பியிருக்க வேண்டும்.

ஒரு நூற்றாண்டில் 15 தடவை புதன், பூமிக்கும் பரிதிக்கும் இடையே குறுக்கீடு [Transit] செய்கிறது. அப்பொது பூமி, புதன், பரிதி மூன்றும் ஒரே நேர் கோட்டில் அமையும்! அந்தச் சமயத்தில் புதன் கோள் ஒரு கரும் புள்ளியாக, பிரம்மாண்டமான பரிதியின் வட்ட முகத்தில் பொட்டு போல் தெரிகிறது. 1677 இல் முதல் புதன் குறுக்கீடு காணப்பட்டுப் பதிவாகி யுள்ளது. அதற்குப் பின்பு இதுவரை 44 புதன் குறுக்கீடுகள் தொடர்ந்து காணப்பட்டுப் பதிவாகி ஆராயப்

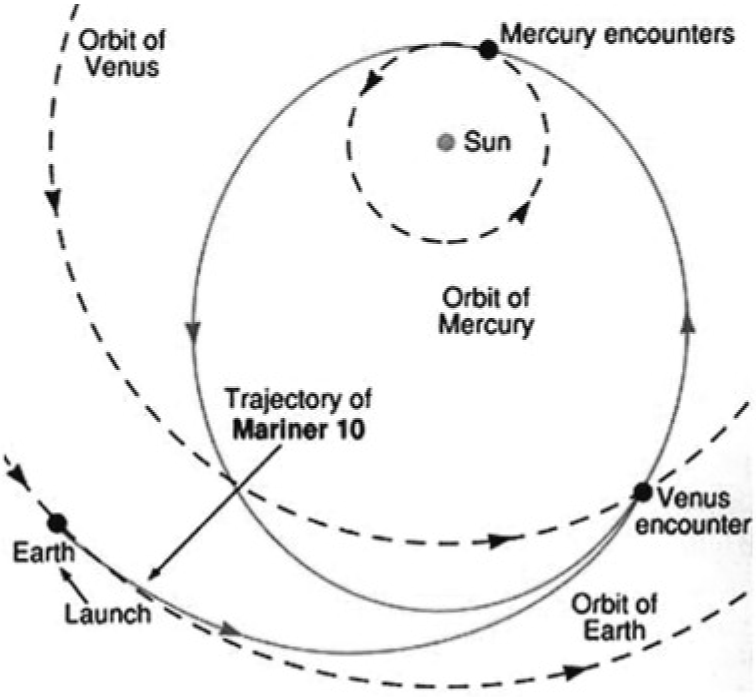
பட்டுள்ளன. நாசா புதனுக்கு முதலில் ஏவிய விண்கப்பல் மாரினர்-10 நாசா 1973 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 3 ஆம் தேதி ஏவிய, விண்வெளிக் கப்பல் மாரினர்-10 [Mariner-10] சுக்கிரனை [Venus) முதலில் ஆராய்ந்து படமெடுத்து, அடுத்து 1974 பிப்ரவரி 5 ஆம் தேதி புதன் கோளை நெருங்கி 197 மைல் அருகே பறந்து ஒரு புறத்தை மட்டும் படமெடுத்தது. நாசா சுக்கிரனின் ஈர்ப்பு சக்தியைப் பயன்படுத்தி, விண் கப்பலின் போக்கைக் கட்டுப் படுத்தி, புதனைக் குறிவைத்தது.




…

அம்முயற்சி வெற்றி அடைந்து, ஆறு மாத இடை வெளிகளில் அடுத்து, அடுத்து மாரினர்-10 மூன்று முறைப் புதனைக் கடந்து, தொடர்ந்து புதுப் புது விபரங்களைப் பூமிக்கு அனுப்பியது. மாரினர்-10 புதனின் தளப் பகுதிகளை முதன் முதல் படமெடுத்து

அனுப்பவும், எதிர்பாராதவாறு ஒரு பெரும் காந்தக் களத்தைக் கண்டு பிடிக்கவும் ஏதுவானது. புத மண்டலம் காந்த சக்தி கொண்டுள்ளதற்கு, அதன் உட்கருவில் இரும்புக் கோளம் இருக்க வேண்டும் என்று ஊகிக்கப் படுகிறது. பூமியின் சந்திரனைப் போல் மேல் தளத்தில் பாறைக் குழிகள் நிரம்பி இருந்தாலும், புதன் தனித்துவம் பெற்றுச் சிறிதளவு காந்த சக்தி கொண்டுள்ளது. சந்திரனில் காந்த மண்டலமும் இல்லை! இரும்புள்ள உட்கருவும் இல்லை! புதன் தளத்தில் கோபுரம் போன்ற செங்குத்தான மலைகள், தாழ்ந்த பள்ளங்கள் ஏராளமாய் இருக்கின்றன. ஆனால் பூமியின் சந்திரனில் புதனைப் போல் செங்குத்தான மலைகள் இல்லை. புதன் கோளில் வாயு அழுத்தம் இல்லை ! பிராணவாயு, நைடிரஜன் எதுவும்

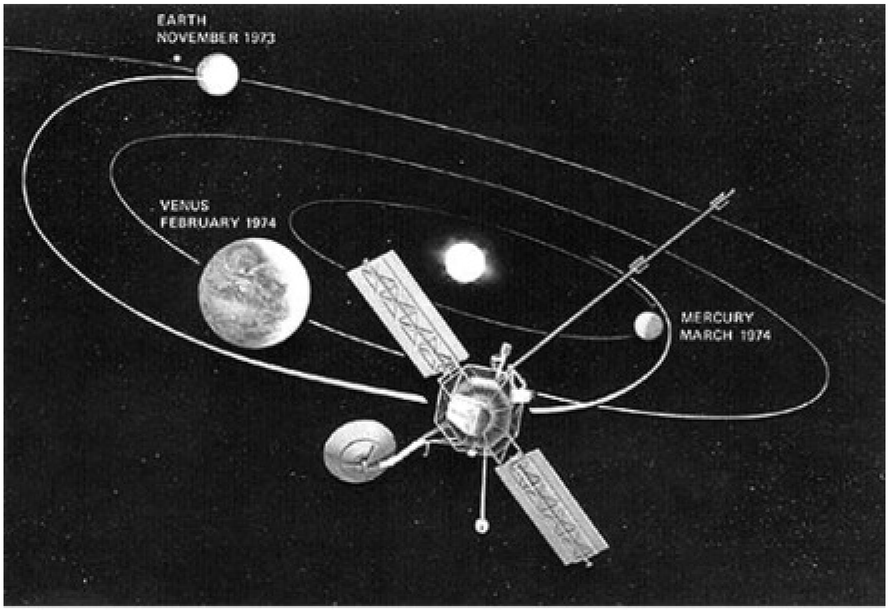



Mariner -10 Orbital Path

…

கிடையாது! நீரில்லை ! புதனும் பூமியின் நிலவைப் போலவே எந்த வித உயிரினமும் வாழ வழி இல்லாத ஓர் செத்த அண்டமே [Dead Planet] ! செவ்வாய், சுக்கிரன் கோள்களைப் போல், புதனும் கடும் வெப்பம், குளிர்ச் சூழ்நிலை கொண்டு யாரையும் வரவேற்காத வரண்ட பாறை நிலமே! வாயு மண்டலத்தில் இம்மியளவு ஆர்கான் (Argon), நியான் (Neon), ஹீலியம் (Helium] மிகச் சிறிய அழுத்தத்தில் சூழ்ந்துள்ளது! அப்பாறை நிலம் எங்கும் விண்கற்கள் விழுந்து விழுந்து பெருங் குழிகள் ஏற்பட்டுள்ளதை மாரினர்-10 எடுத்துக் காட்டியது. மாரினர்-10 ஆய்வுச்சிமிழ் புதனின் காந்த சக்தி பூமியின்

காந்த சக்தியில் நூற்றில் ஒரு பங்களவு இருப்பதாகக் கண்டது. புதன் பரிதியை இருமுறைச் சுற்றிவரும் காலத்திற்குள் [88 நாட்கள்), அது தன்னைத் தானே தன்னச்சில் மூன்று முறைச் சுழல்கிறது. 1991 இல் பூமியிலிருந்து மிகச் சக்தி வாய்ந்த வானலைத் தொலைநோக்கி (Radio Telescope) மூலம் பார்த்ததில் புதன் கோளின் துருவக் களங்களில் பனிக்கட்டி அடுக்குகள் மேவி இருப்பதைக் காட்டியது. ஆனால் அந்தப் பகுதிகளில் மாரினர்-10 ஆய்வுச்சிமிழ், 1974 இல் பயணம் செய்ய முடியவில்லை !




Mariiner 10 Space Probe

**Mission duration**
**Nov 3, 1973 to Mar 24, 1975**

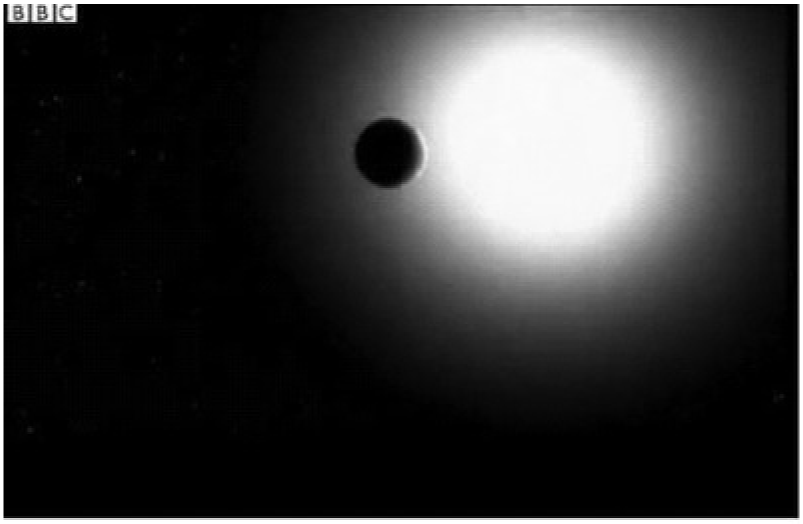
**Gravitational slingshot - Mariner 10 was the first spacecraft to make use of a "gravitational slingshot" maneuver, using Venus to bend its flight path and bring its perihelion down to the level of Mercury's orbit.**

…

பூமியின் வட துருவத்திற்கு மேல் உயரத்திலிருந்து பார்த்தால், சூரிய குடும்பத்தில் புளூடோவைத் தவிர, மற்ற எல்லாக் கோள்களும் (புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன்) ஏறக் குறைய ஒரே மட்ட வீதிகளில் எதிர்க் - கடிகார [Counter-Clockwise) சுழற்சியில் சூரியனைச் சீராய்ச் சுற்றி வருகின்றன. கடவுளின் மகத்தான படைப்புக்கு, பிரம்மாண்டமான பிரபஞ்ச அண்டங்களின் ஒழுங்கு இயக்க நியதி ஓர் அரிய எடுத்துக் காட்டு! 1973 இல் வெள்ளி, புதன் இரண்டு கோள்களை ஒரே பயணத்தில் ஆய்வு செய்த மாரினர் -10 இன் பொறி நுணுக்கப் போக்கைப் பயன்படுத்தி, நாசா [NASA] விஞ்ஞானிகள் அடுத்து ஒரே விண்வெளிப் பயணத்தில், பரிதியின் புற வெளியில் சுற்றி வரும் வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகிய நான்கு கோள்களை ஆராயும் திறமுடைய வாயேஜர்-2 (Voyager-2] ஆய்வுச்சிமிழைத் தயாரித்து 1977 ஆகஸ்டு 20 இல் அனுப்பி வெற்றி பெற்றது, ஒரு மாபெரும் விஞ்ஞானப் பொறியியல் சாதனை! 2014 ஆண்டில் ஈசாவும், ஜாக்ஸாவும் இணைந்து (ESA - JAXA) (European Space Agensy - Japanese Space Agency) புதன் கோளுக்கு விண்ணுளவி அனுப்பப் போவதாக அறியப் படுகிறது.

# சூரியனை நெருங்கிச் சுற்றும் முதற்கோள் புதன் மெதுவாய்ச் சுருங்கிக் கொண்டு வருகிறது

**[கட்டுரை : 8]**




The Innermost Planet Mercury has been Shrinking

**Beneath its Sun-scorched exterior, the planet Mercury is cooling, which is causing it to shrink ever so slightly, scientists said on Sunday [March 16, 2014]**

**Over the last 3.8 billion years, the planet has shrunk by up to 14 kilometers (8.8 miles) to reach its present diameter of 4,800 km (3,032 miles), they said.**

**Mercury, like Earth, is believed to have a superhot metallic core.**

**But unlike Earth, it has no tectonic plates which bump and jostle and slide in response to the stress that heat loss causes on the planet's crust.**

…

…

பரிதியை நெருங்கிச் சுற்றுவது

முதற்கோள் புதன்!

நாசா அனுப்பிய மாரினர்

முதல் விண்ணுளவி

புதன் கோளைச் சுற்றி

விரைந்து சென்று

பாதிக் கோளை உளவியது !

நாசாவின் இரண்டாம்

விண்ணுளவி மெஸ்ஸெஞ்சர்

புதன் கோளை

இரு புறமும் சுற்றி

முழுத் தகவல் அனுப்புகிறது

இப்போது.

பரிதிக் கதிர் சுட்டுப் பொசுக்கிடும்

கரிக்கோள் புதக்கோள் !

தளப் பரப்பில் மேடு, பள்ளம்,

முறிவுகள் நிரம்பியது!

உருகிய உட்கரு குளிர்ந்து, உடல்

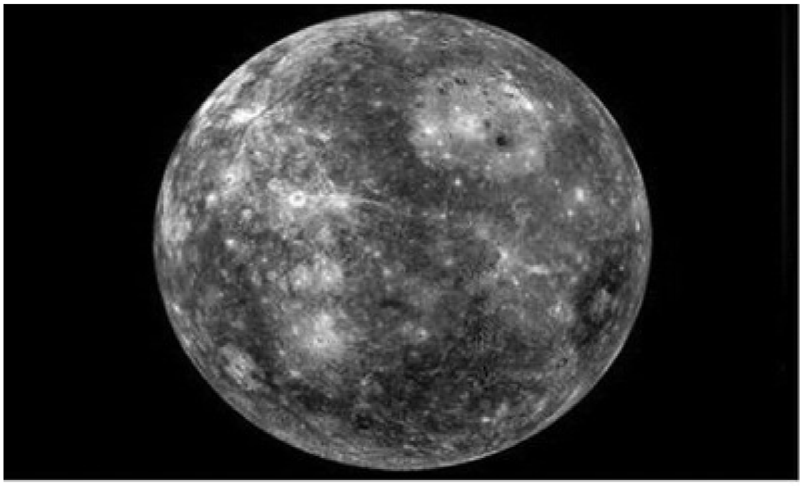
சுருங்கிப் போகும்

உலோகக் கோளம் அது!

வெப்பமும் குளிரும் மாறி,

பரிதி வீசிப் பந்தாடும்

சிறிய கோள் !



THE INCREDIBLE SHRINKING PLANET MERCURY

[March 18, 2014]

This breathtaking image of Mercury is not quite what the planet would look like to the human eye. In the image, colors enhance the chemical, mineralogical, and physical differences between the rocks that make up the planet's surface. Young crater rays, extending radially from fresh impact craters, appear light blue or white.

Medium- and dark-blue areas are a geologic unit of Mercury's crust known as the "low-reflectance material", thought to be rich in a dark, opaque mineral. Tan areas are plains formed by eruption of highly fluid lavas. The giant Caloris basin is the large circular tan feature located just to the upper right of center of the image.

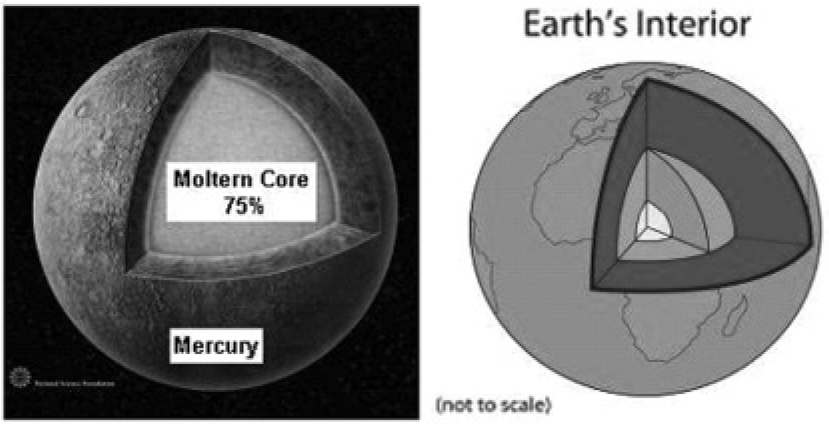
Image by NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory /Carnegie Institution of Washington

…

புதிய தகவல் கண்டுபிடிப்பு பல்லாண்டுகள் வெப்ப நிலை வரலாற்று மாடல்களுக்கும், புதக்கோள் சுருக்க மதிப்பீ டுக்கும் (Paradox between Thermal History Models - Estimates of Mercury Contraction] இடையில் நிலவிய முரண்பாடுகளைத் தீர்த்தது. இப்போது வெப்ப உற்பத்தி, வெப்ப இழப்பு, கோள் சுருக்க வரலாறு முரண்பாடு இல்லாது சீராக ஒருமித்து உள்ளது. பால் பைர்ன் [Paul Byrne, Planetary Geologist, Messen ger Spacecraft Scientist] [March 16, 2014]

1974- 1975 ஆண்டுகளில் மாரினர் -10 விண்ணுளவி தகவல் அனுப்பிய போது புதன் கோளின் உட்கரு வெப்ப பரிணாமத்தில் (Thermal Evolution of Mercury Interior] எனக்கு வேட்கை மிகுந்து அதில் ஈடுபாடு கொண்டேன். ஆனால் வெப்ப நிலை மாடல் மூலம் கண்ட அளவு, பூதளவியல் விஞ்ஞானிகள் முன்னறிவித்த புதன் கோள் சுருக்க அளவை விட மிகையாக இருந்தது. மேலும் அப்போதைய முன்னறிவிப்பு மாரினர் - 10 விண்ணுளவி புதன் கோளில் பாதிக்கும் குறைந்த அளவு கோளத்தை உளவி அனுப்பிய தகவல் மட்டுமே . நாற்பது ஆண்டுகளாக எங்கள் கோட்பாடுக்கும், ஆய்வு விளைவுக்கும் இடையே ஒரு மர்மமாக இருந்த இந்த முரண்பாடு இப்போது முடிவாகத் தீர்வானது.

**ஷான் ஸாலமன் [Sean Solomon, Principal Investigator; Mariner-10 Space Probe]**




Mercury & Earth Cores "although

Illustrations by Nicolle Rager Fuller, National Science Foundation (Mercury) and Mary Crooks, National Geographic (Earth)

**Earth's interior has more defined layers—the solid inner core (yellow), molten outer core (orange), mantle (red) and thin rocky crust. Mercury, on the other hand, has a huge partly-molten iron core (orange) covered by a thin rocky crust. [Three Fourth of Volume]**

**Mercury's metal core has everything to do with its shrinking state. To quote a terrific BBC article on the subject, "although some of [Mercury's] core must still be liquid, part of it will have cooled and solidified, losing volume as a result. This will have scrunched the thin, overlying layer of rock."**

**According to NASA, Mercury is 14 kilometers (8.6 miles) smaller in diameter than it was about four billion years ago**

…

"பரிதிக்கு மிக நெருங்கிய புதன் கோளை நோக்கிச் சென்ற நாசா விண்ணுளவி சிறிய பாறை அண்டத்தை அண்டிச் சுற்றும் முன்பே முக்கியத் தகவல் பலவற்றை அனுப்பி யுள்ளது. இரண்டரை ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நாங்கள் நினைத்திருந்தது போல் இப்போது இல்லை புதன் கோள். மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவி பெருங்குழிப்

பீடங்களையும், கடந்த கால எரிமலைத் தடங்களையும் வியப்பூட்டும் காட்சிகளாய்க் காட்டியுள்ளது.’’

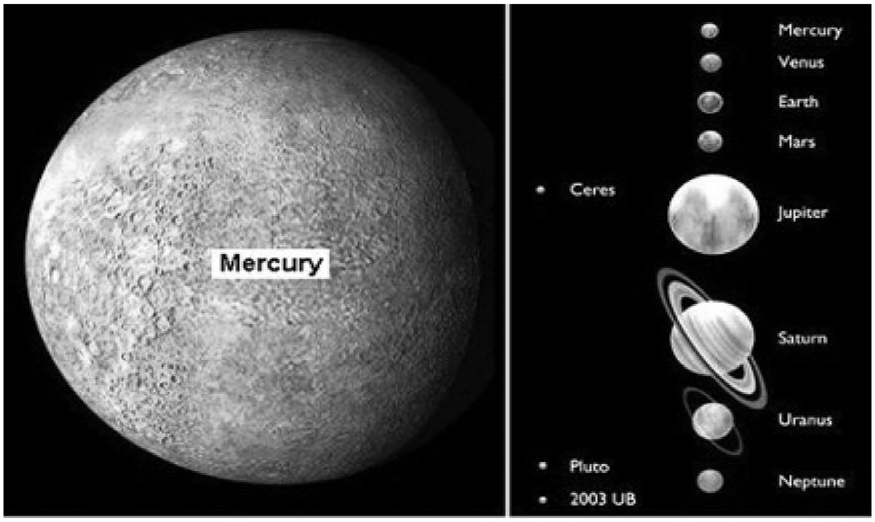
**ஷான் ஸாலமன் (பிரதம ஆய்வாளர், நாசா மெஸ்ஸெஞ்சர் விண்ணுளவிக் குறிப்பணி) (ஆகஸ்டு 15, 2010)**

"பரிதிக் கோளின் மிக நெருங்கிய அகக் கோளை ஆராயும் முயற்சியில் அப்பாலுள்ள மற்ற கனத்த கோள்களோடு களை நாங்கள் அறிந்து கொள்வோம். குறிப்பாக அகக் கோள் புதனைத் தேடும் ஆராய்ச்சியில் நமது புவிக்கோளைப் பற்றிப் புரிந்து கொள்ள வாய்ப்புள்ளது.’’

**ஷான் ஸாலமன் (பிரதம ஆய்வாளர், நாசா மெஸ்ஸெஞ்சர்)**

“நாசாவின் முதல் விண்கப்பல் மாரினர் -10 போல் நான்கு அல்லது ஐந்து மாதங்களில் புதன் கோளை நாங்கள் விரைவில் நெருங்கிச் சுற்றியிருக்க முடியும். ஆனால் மாரினர் சென்ற அத்துணை வேகத்தில் நாங்கள் புதன் கோள் ஈர்ப்பு விசையில் மெஸ்ஸெஞ்சரை இறங்க வைத்துச் சுற்றி வர இயலாது. புதன் கோளை நெருங்கும் போது மிக மெதுவாகச் சென்றால்தான் விண்ணுளவி புதன் ஈர்ப்பு விசையில் இறங்க (Spacecraft Orbital Insertion) ஏதுவாகும்.”

**ஷான் ஸாலமன் (பிரதம ஆய்வாளர், நாசா மெஸ்ஸெஞ்சர்)**




March 18, 2014

Mercury is shrinking
New maps show the smallest planet
in solar system is getting even smaller

Detailed maps of Mercury's cliffs and ditches show the solar system's innermost and smallest planet Mercury has lost much more real estate due to cooling over four billion years than scientists thought, according to a report.

Cooling of Mercury's massive iron core has pared about 14km from the planet's diameter, more than twice as much as previous estimates.

Scientists studied more than 5,900 surface features, including cliff-like scarps and wrinkle ridges, to calculate how much Mercury has condensed.

…

## முன்பு எண்ணியதை விட மிகையாகச் சுருங்கி வருகிறது புதன் கோள்

2014 மார்ச்சு 16 "இயற்கை பூதளவியல் விஞ்ஞான இதழ்" [Nature Geoscience] வெளியீட்டில், நாசாவின் விண்ணுளவி மெஸ்ஸஞ்சர் அனுப்பியுள்ள புதிய கோளத் தளவியல் படப்பிடிப்புப் பதிவின்படி, புதக் கோளின் பெரிதான உட்கருக் கனல் திரவம் குளிர்ந்து, விஞ்ஞானிகள் முன்பு செய்த மதிப்பீட்டுக்கும் மிகையாகச் சுருங்கி

வருகிறது என்று அறியப் படுகிறது. புதக்கோள் உட்கரு குளிர்ந்து, சுருங்கி வரும் போது முறிந்த, திரிந்த 5900 பூதள வடிவமைப்புகளை ஆய்ந்து, கணக்கிடப் பட்டுத் தீர்வான முடிவே அது. அந்தக் கண்டுபிடிப்பில் புதக்கோளின் வெப்ப நிலைப் பரிணாமம் , அடித்தட்டுப் பெயர்ச்சி, எரிமலை வரலாறு, மிகப் பெரிய உலோக உட்கரு அமைப்பு ஆகியவற்றைத் (Thermal, Tectonic, Volcanic History, Structure of the Large Metallic Core] தெளிவாய்ப் புரிந்து கொள்ள வாய்ப்புக் கிடைத்தது.

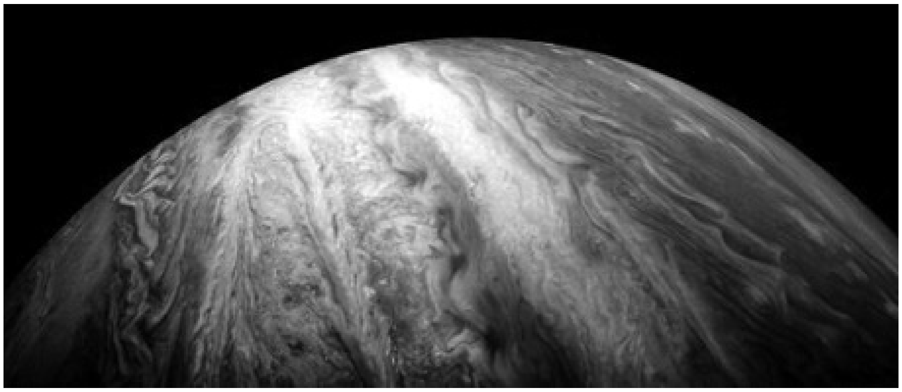
பூமியைப் போல் அடுக்கடுக்கான பல்வேறு அடித்தட்டுகளின்றி, புதக் கோள் ஒற்றை அடித்தட்டு கொண்டது. நாசா புதன் கோளைச் சுற்ற முதலில் அனுப்பிய விண்ணுளவி மாரினர் -10 [Mariner&10] புதன் மேற்தளத்தை 45% அளவே ஆய்வு செய்ய முடிந்தது. முழுப் பரப்பைத் தழுவாது, கணித்த பழைய மதிப்பீடுகள் 3.8 பில்லியன் ஆண்டுகளில் புதனின் ஆரம் 0.5 - 2 மைல் [0.8 -3 கி. மீடர்) குன்றியது என்று குறிப்பிட்டன. ஆனால் வெப்ப நிலை வரலாற்றின்படி 3 - 6 மைல் (5-10 கி. மீடர்) ஆரம் குறைந்தது என்பது முன்னுரைக்கப் பட்டது. இப்புதிய விளைவுகள் புதக்கோள் பழைய அளவை விட 4.4 மைல் (7 கி.மீடர்) அளவு மேலாகச் சுருங்கியது என்று காட்டுகின்றன. அதாவது வெப்ப நிலை மாடலை ஒப்ப, தற்போதைய ஆரத்தின் நீளம் : 1516 மைல் (2440 கி. மீடர்). பால் பைர்ன் குழுவினர் (Paul Byrne - Coauthors] 5934 மேடு, பள்ளங்களை ஆய்ந்து , புதக்கோள் 5 முதல்

560 மைல் சுருங்கி விட்டதாகக் கூறுகின்றார். இப்படிச் சுருங்கிப் போகும் புதக்கோளின் திரவ உட்கரு முழுவதும் ஒரு காலத்தில் உறைந்து போய்ச் சுருக்க இயக்கம் முற்றிலும் நிறுத்தமாகும் !

சுமார் 3.8 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே, புதக்கோளின் உட்கரு மெதுவாய்ச் சுருங்கத் துவங்கி, இதுவரை 8.8 மைல் (14 கி.மீடர் குறைந்து, புதக் கோளின் ஆரம் தற்போது சராசரி 3030 மைல் [4800 கி.மீடர்) என்று கணிக்கப் படுகிறது. பூமியைப் போல் புதக்கோளின் உட்கருவும் கடுமைக் கனல் உலோகக் கருவாய் (Super Hot Metallic Core) உள்ளது. புதக்கோளின் அடித்தட்டு பூமியின் அடித்தட்டுகள் போல் ஒன்றின் மேல் ஒன்று ஏறி நில அதிர்ச்சிகள் உண்டாக்குவதில்லை.

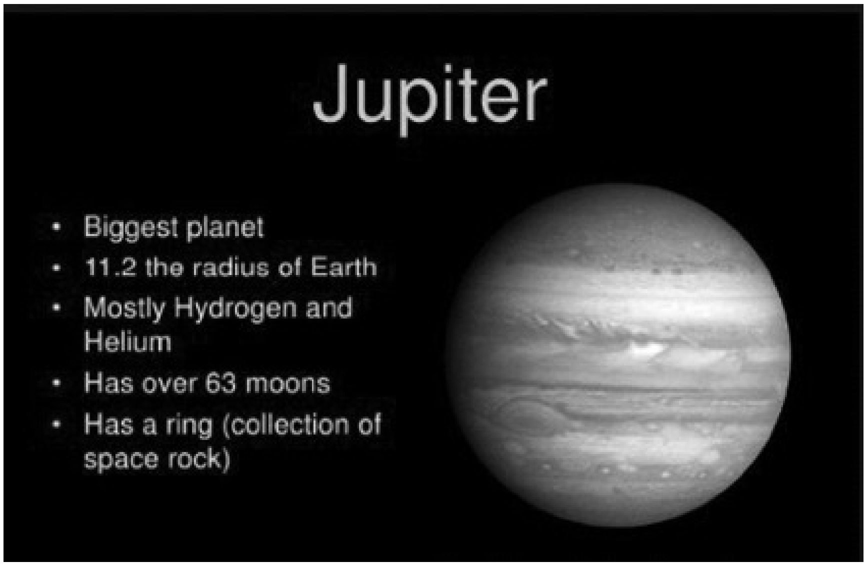
# பூதக்கோள் வியாழனைச் சுற்றிலும் பன்னிற வாயுப் பட்டைகள் இருப்பதை ஜூனோ விண்ணுளவி படம் எடுத்துள்ளது.

**[கட்டுரை : 9]**



…

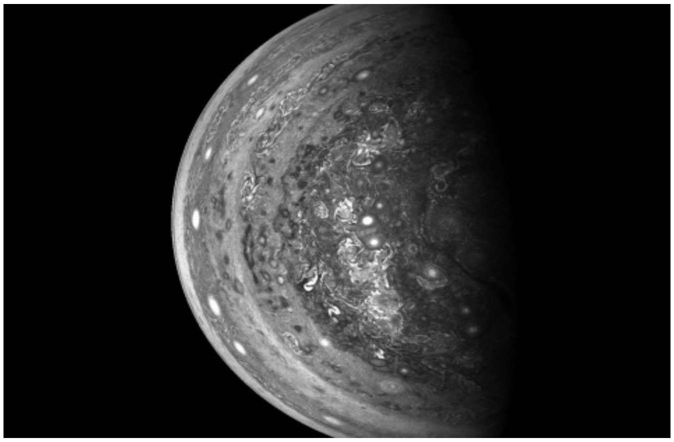
The Colorful Cloud Belts of Jupiter's Southern Hemisphere Dominate This Stunnung Photo from NASA's Juno Spacecraft in Orbit around the Gas Giant , Released on January 1, 2018. Juno captured this Image on December 16, 2017. It was Processedby Cityzen Scientist, Kevin M. Gill. Credit: NASA/JPL &CALTECH/SWRI/ MSSS/Kevin M.Gill




…

**2017 டிசம்பர் 16 இல் நாசா விண்ணுளவி ஜூனோ எடுத்த தெளிவான படங்கள் :**

பூதக்கோள் வியாழனின் வாயுச் சூழ்வெளியை எடுத்துக் காட்டும் வெவ்வேறு வாயுக்களின் பன்னிறப் பட்டைகளின் [MulticoloredRibbons] படங்கள் பொதுநபர் பார்வைக்கு நாசா வலைத் தளத்தில் இடப்பட்டுள்ளன. ஒரு படத்தில் பூதக்கோள் வியாழனின் நடுமைய ரேகையில் (Equator) மிகத் துல்லிய தெளிவு விளக்கமாய் வாயுப் பட்டைப் படம் எடுக்கப் பட்டுள்ளது. அத்தெளிவுப் படங்களில் வாயுக்கள் திடப் பொருளைப் போல் நுணுக்க விபரங்கள் கிடைக்கின்றன. ஆரஞ்சு நிறப்பட்டை புள்ளிகள் இட்ட மரத்தடம் போல் [Speckled Knotty Wood Plank] தெரிகிறது. வெண்ணீ லப் பட்டை மணற் தளமுள்ள ஆறோட்டம் போல் [Sandy River Bottom] காணப் படுகிறது.



…

Citizen-scientist Gerald Eichstadt processed this image of Jupiter's south polar region, which highlights the distinctive cloud bands that wrap around the gas giant. Credit:NASA/JPL&Caltech/SWRI/MSSS/Gerald Eichstadt

அடுத்தோர் படத்தில் பூதக்கோள் வியாழனின் தென் துருவப் பகுதியில் புயல் காட்சிகள் இருப்பினும், பளிச்செனத் தெரியும் வண்ணத்தில் வளைய வாயுக்கள் தனித்தனியாய் வேறு பட்டுள்ளன. பூதக்கோளை ஒருமுறைச் சுற்றிவர ஜூனோ விண்ணுளவி 53 நாட்கள் எடுத்துக் கொள்ளும் சுற்றுப் பாதை ஒன்றில் சுற்றி வருகிறது. படம் எடுக்கும் கருவியின் பெயர் ஜூனோகாம் [JunoCam]. வாயுப் பட்டைகளுக்கு வண்ண மிட்டவர் பெயர்கள் : கெவின் எம். கில் - ஜெரால்டு ஐக்ஸ்டாட் (Kevin M.Gill - GeraldEichstadt]. இருவரும் ஜெட் உந்துகணை ஆய்வுக்கூடத்தைச் [JPL - JET PROPULSIOL LAB] சேர்ந்தவர்கள். படங்கள் எடுத்த தேதி : டிசம்பர் 16, 2017. ஜூனோ விண்ணுளவி நடுமைய ரேகைக்கு மேல் 8453 மைல் (13,604 கி,மீ.) உயரத்தில் பறந்த போது எடுத்த படங்கள். தென் துருவத்தில் எடுத்த

படங்கள் 64,899 மைல் (104,446 கி.மீ) உயரத்தில் ஜூனோ விண்ணுளவி பறந்த போது எடுத்தவை.

அமெரிக்க விடுதலை நாள் (ஜூலை 4, 2016] கொண்டாட்ட தினத்தில் விழாவின் போது, அடுத்த முக்கியப் பாராட்டு நிகழ்ச்சி ஜூனோ விண்ணுளவி பூதக்கோள் வியாழனின் சுற்று வீதியில் துல்லியமாகப் புகுந்தது. இது நாசாவின் துணிச்சலான முயற்சி. இத்திட்டத்தில் இதுவரை எந்த விண்கப்பலும் செய்யத் துணியாதத் தீரச்செயல்களை ஜூனோ செய்துகாட்டப் போகிறது. இதுவரை அறியப் படாத பூதக் கோள் வியாழனின் வலு நிறைந்த கதிர்வீச்சு வளையங்கள் (Radiation Belts] பற்றி ஆய்வு செய்யும். வியாழக் கோளின் உட்தளத்தை ஆழமாய் உளவு செய்து, அது எப்படி உருவானது, நமது சூரிய மண்டலம் எப்படித் தோன்றியது போன்ற புதிர்களை விடுவிக்கும்.

**சார்லி போல்டன்** [NASASpace Program Administrator]

ஜூனோ விண்ணுளவி 1.7 பில்லியன் மைல் தூரம் பயணம் செய்து, பழுதின்றி முழுத்திறமையில் இயங்கியது. பூதக்கோள் வியாழச் சுற்றுவீதி நுழைவு [Jupiter Orbit Insertion] நுணுக்க மான, சவாலான ஒரு பெரும் விண்வெளிப் பொறியியல் எட்டு வைப்பு. இந்த முன்னோடி வெற்றியைச் சார்ந்தவைதான் மற்ற ஜூனோ திட்டக் குறிக்கோள்கள் எல்லாம்.

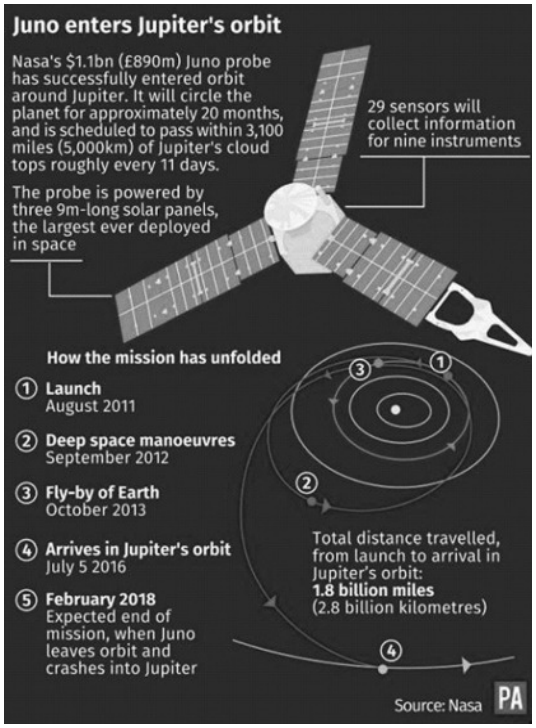
**ரிச்செர்டு நைபாக்கன்** ( JPL Juno Project Manager]

…

**அமெரிக்க நாட்டின் விடுதலை நாள் கொண்டாட்டம்**

2016 ஜூலை 4 அமெரிக்க விடுதலை நாளை மக்கள் கொண்டாடி வரும் சமயத்தில், அடுத்தோர் விண்வெளி வெற்றி அன்றைய தினத்தில் பாராட்டப் பட்டது. அன்றுதான் ஐந்தாண்டுகள் பூதக்கோள் வியாழனை நோக்கிப் பயணம் செய்த ஜூனோ விண்கப்பல், அதன் சுற்றுவீதி ஈர்ப்புக்குள் வெற்றிகரமாய்ப் புகுந்தது. சூரியனுக்கு அடுத்தபடியாய்ப் பூகோளத்தைப் பெரிதும் பாதிப்பது பூதக்கோள் வியாழனே. சூரியக் கோள் மண்டலத்தின் வடிவத்தை வார்த்தது வியாழனே. பூர்வப் புவியில் ஏராளமான பனித்தளப் பண்டங்களை விதைத்தது வியாழனே. பிறகுப் புவிமேல் வால்மீன்கள் போன்ற பல

கொடூர அண்டங்கள் விழாமல், பாதுகாத்ததும் வியாழனே. எப்படி முதலில் உருவானது வியாழன் ? மெதுவாக அது உருவானதா ? அல்லது ஒரே சமயத்தில் ஒற்றை ஈர்ப்பு நிகழ்ச்சியில் குட்டி விண்மீன்போல் தோன்றியதா ? அது நகர்ந்து வந்த தென்றால், ஆதியில் வடிவானது எப்படி? நாசாவின் இந்த ஜூனோ திட்டத்துக்குச் செலவு 1.1 பில்லியன் டாலர்.

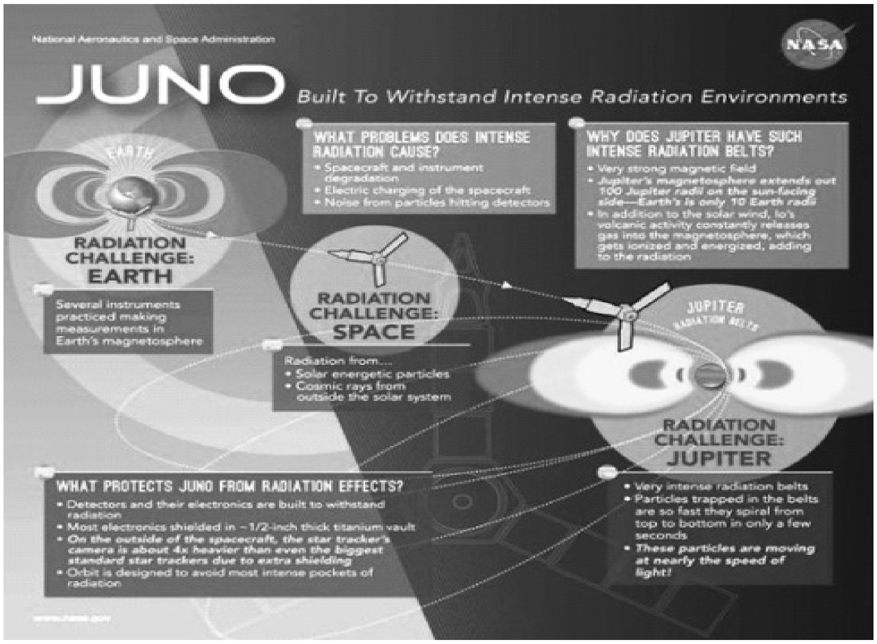



…

இந்தப் புதிர்க் கேள்விகளுக்கு ஜூனோ விண்ணுளவி பூதக்கோள் வியாழனை 37 முறை 3000 மைல் (5000 கி.மீ.) தூரத்தில் சுற்றிவந்து, பதில் கண்டு பிடிக்கும். இதற்கு முன்பு 1995 இல் வியாழனை நோக்கி ஏவிய முதல் கலிலியோ விண்கப்பல் 2003 ஆண்டுவரை சில ஆய்வுகளைச் செய்தது. ஆனால் ஜூனோ பூதக்கோள் வியாழனை

ஆழமாய் உளவிடப் போகிறது. வியாழக் கோளின் ஈர்ப்பு விசைத் தளத்தை [Gravitational Field] வரைப்படம் செய்யும். அதன் உட்கருவில் இருப்பது என்ன? பாறைக் கருவா, உறைந்த திரவமா? உலோகக் கருவா? இந்த வினாக்களுக்கு விரைவில் நல்ல தகவலை ஜூனோ விண்ணுளவி ஆய்ந்து அறிவிக்கப் போகிறது.

முதலாவதாக 54 நாள் மெதுவான சுற்றுவீதியிலும் [54Day Slow Speed Orbit] , பின்னர் 14 நாள் வேகச் சுற்றுவீதியிலும் [14 Day Fast Speed Orbit] ஜூனோ பூதக்கோள் வியாழனச் சுற்றிவரும். வியாழனின் காந்தசக்தி ஆற்றல் புவிக் காந்த சக்தியை விட 20,000 மடங்கு தீவிர உக்கிர மானது. இதனை ஆழ்ந்து ஆராய ஜூனோ விண்ணுளவி 20 மாதங்கள் (240 நாட்கள்) வியாழக் கோளைச் சுற்றிவரும். இதுவரை பூதக்கோள் வியாழனின் 67 சந்திரன்கள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. ஜூனோ தொடர்ந்து மேலும் புது சந்திரன் களைக் காணலாம்.




…

## விண்ணுளவி ஜூனோ வியாழனின் சுற்றுவீதி ஈர்ப்பில் நுழைந்தது

2016 ஜூலை 4 ஆம் தேதி வெற்றிகரமாக விண்ணுளவி ஜூனோவின் 650 நியூட்டன் உந்து தள்ளிகள் (Newton Thrusters]

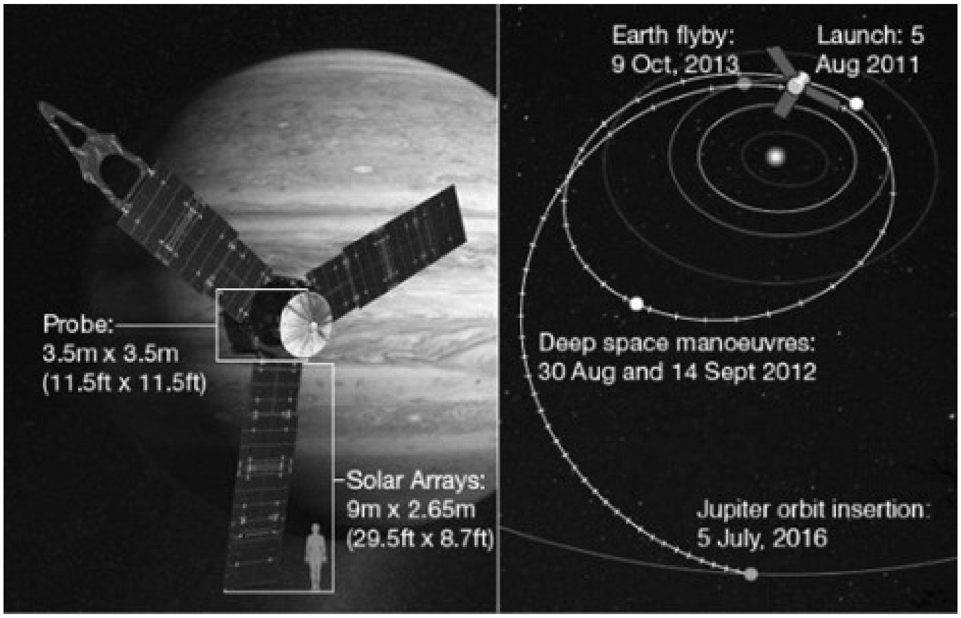
35 நிமிடம் இயங்கி, வேகம் குறைக்கப் பெற்றுப் பூதக்கோள் வியாழனின் சுற்றிவீதி வட்டத்தில் புகுந்தது. அப்போது விண்ணுளவியின் வேகம் 1212 mph [542mps (meter per sec] தளர்ச்சி அடைந்து, வியாழனின் ஈர்ப்பு விசை ஜூனோவைத் தன் பிடிக்கொள் இழுத்துக் கொண்டது. அதற்குப் பிறகு ஜூனோவின் ஆற்றல் மிக்க 18,698 சூரிய ஒளிச் செல்கள் பரிதியால் இயக்கமாகி விண்ணுளவிக்கு மின்சக்தி அளித்தன.

‘’பரிதி மின்சக்தித் தட்டுகள் இணைத்தியங்கும் (Solar Panel Powered) விண்ணுளவிப் பயணத் திட்டமானதால், துருவ நீள் வட்டத்தில் சுற்றும் ஜூனோவின் பரிதி மின்தட்டுகள் எப்போதும் சூரியனை நோக்கியே பறந்து செல்லும். விண்ணுளவி வியாழக் கோளின் மறைவுப் புறத்தில் பயணம் செய்யாதபடி நாங்கள் கவனித்துக் கொள்கிறோம்.’’

**ஸ்காட் போல்டன், ஜூனோ திட்டப் பிரதம விஞ்ஞானி (ஜூனோ விண்ணுளவியின்) முக்கிய முதலிரண்டு சோதனைகள் :**

1. பூதக்கோள் வியாழனில் எவ்வளவு நீர் உள்ளது? 2. வியாழக் கோளின் மைய உட்கருவில் இருப்பது கன மூலகங்களின் திரட்சியா அல்லது நடு மையம் வரை இருப்பது அழுத்த வாயுத் திணிவா?

**ஸ்காட் போல்டன்**


Probe:
3.5m x 3.5m
(11.5ft x 11.5ft)
Solar Arrays:
9m x 2.65m
(29.5ft x 8.7ft)
Earth flyby:
9 Oct, 2013
Launch: 5
Aug 2011
Deep space manoeuvres:
30 Aug and 14 Sept 2012
Jupiter orbit insertion:
5 July, 2016

…

Atlas rocket launches Juno

**The United Launch Alliance Atlas 5 rocket blasts off from Cape Canaveral's Complex 41 to propel NASA's Jupiter-bound Juno space probe on its five-year, 1.8-billion-mile trek to orbit the solar system's largest planet.**

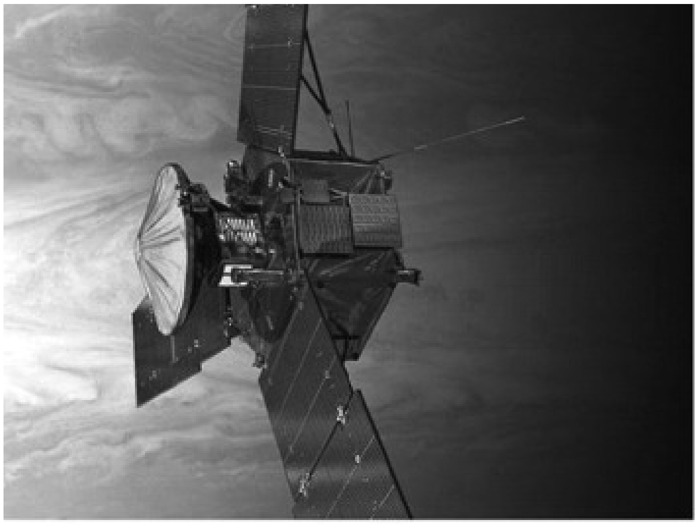
…

‘’கடந்த நூற்றாண்டுகளில் கண்ணுக்குத் தெரியாமல் மறைந்திருந்த பல மகத்தான காட்சிகளை, நான் மட்டும் முதலில் காணும்படி வாய்ப்பளித்த கடவுளின் பேரருளுக்கு அளவற்ற எனது நன்றியைக் கூறுகிறேன்’’

**காலிலியோ (1564-1642)**

நாமறிந்தவை எல்லைக்கு உட்பட்டவை. நாமறியாதவை கணக்கில் எண்ணற்றவை. புரிந்து கொள்ள முடியாத கரையற்ற ஒரு கடல் நடுவே, சிறு தீவு ஒன்றில் அறிவு படைத்த நாம் அடைபட்டுள்ளோம். நமக்குத் தொழில் ஒவ்வொரு பிறவியிலும் நாம் மேலும் சிறிது புதுத் தளத்தைக் கைப்பற்றுவதுதான்.

**தாமஸ் ஹக்ஸ்லி [Thomas Huxley] (1825-1895)**



NASA's Juno Spacecraft Headed to Jupiter

**Key things to know about Juno**

**Spacecraft launched August 5, 2011**
**Five-year cruise to Jupiter, arriving July 2016**
**Spacecraft will orbit Jupiter for about one year (33 orbits)**
**Mission ends with de-orbit into Jupiter**

**Juno will improve our understanding of our solar system's beginnings by revealing the origin and evolution of Jupiter.**

**Specifically, Juno will…**

**Determine how much water is in Jupiter's atmosphere, which helps determine which planet formation theory is correct (or if new theories are needed)**

**Look deep into Jupiter's atmosphere to measure composition, temperature, cloud motions and other properties**

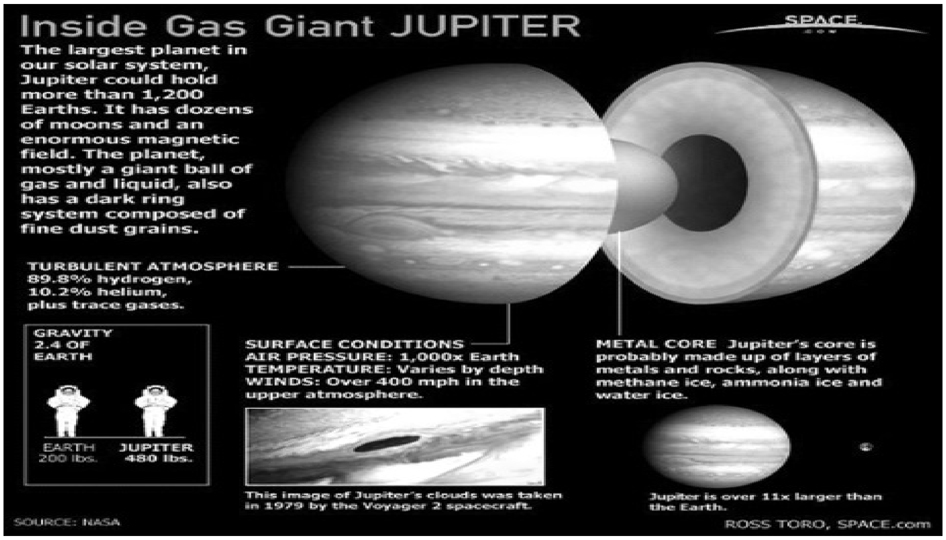
**Map Jupiter's magnetic and gravity fields, revealing the planet's deep structure**

**Explore and study Jupiter's magnetosphere near the planet's poles, especially the auroras**

**– Jupiter's northern and southern lights**

**– providing new insights about how the planet's enormous magnetic force field affects its atmosphere.**

…

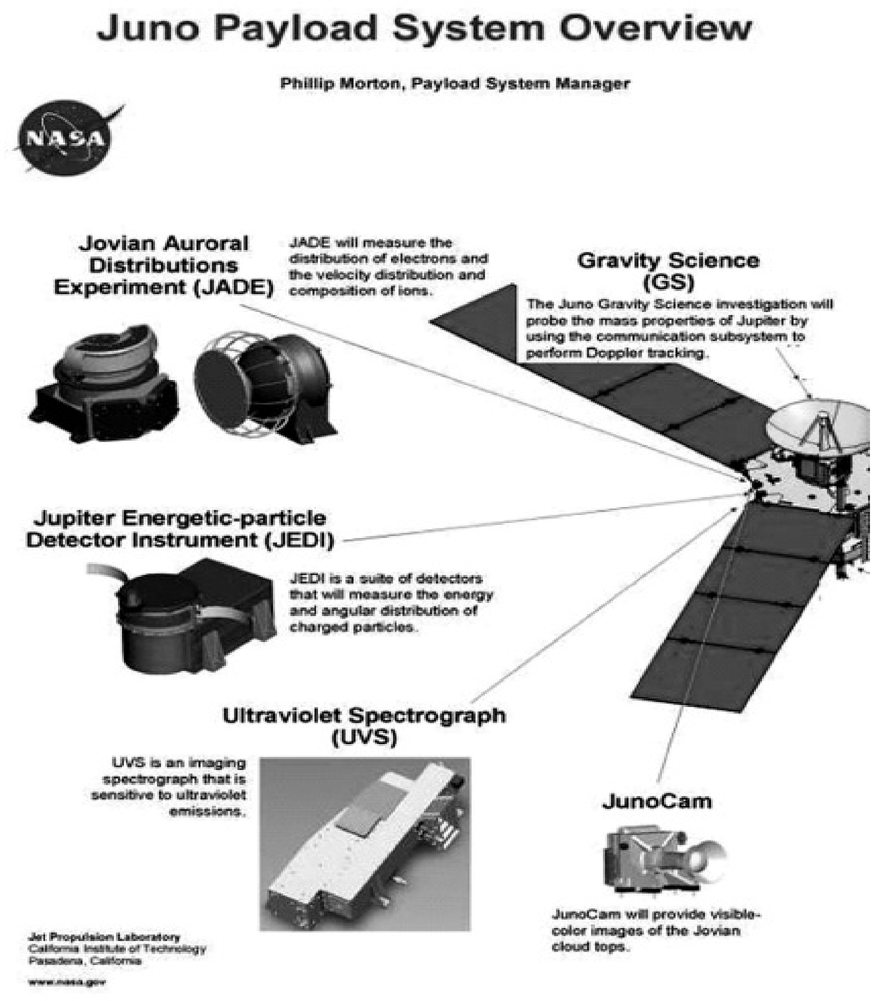



…

**2011 இல் பூதக்கோள் வியாழனை நோக்கி மீண்டும் நாசா பயணம்**

ஒரு பில்லியன் டாலருக்கு மேற்பட்ட நிதிச் செலவில் மீண்டும் நாசா 2011 ஆகஸ்டு 5 ஆம் நாள் பிளாரிடா கெனாவரல் ஏவுமுனைத் தளத்தில் சுமார் 200 அடி (60 மீடர்) உயரமுள்ள அட்லாஸ் -5 ராக்கெட்டில் (Atlas -5 Rocket) மனிதரற்ற ஜூனோ விண்ணுளவியை ஏற்றிக் கொண்டு ஆய்வுகள் செய்ய அனுப்பி யுள்ளது. ஜூனோ விண்ணுளவி 5 ஆண்டுகள் 1740 மில்லியன் மைல்கள் பயணம் செய்து செந்நிறக் கோள் செவ்வாயைக் கடந்து, கோடிக் கணக்கான முரண் கோள்கள் சுற்றும், முரண்கோள் வளையத்தை ஊடுருவிச் (Asteroid Belt) சென்று, 2016 இல் புறக்கோள் வியாழனை நெருங்கி ஓராண்டு சுற்றி வரத் திட்டமிடப் பட்டுள்ளது. அட்லாஸ் -5 ராக்கெட் சுடப்படும் முன்பு அதன் மேலடுக்கில் ஹீலியம் ஏற்றும் சாதனத்தில் கசிவு உண்டாகி பிரச்சனை எழுந்ததால், அதை அடைக்க ஏவுக் காலம் சற்று

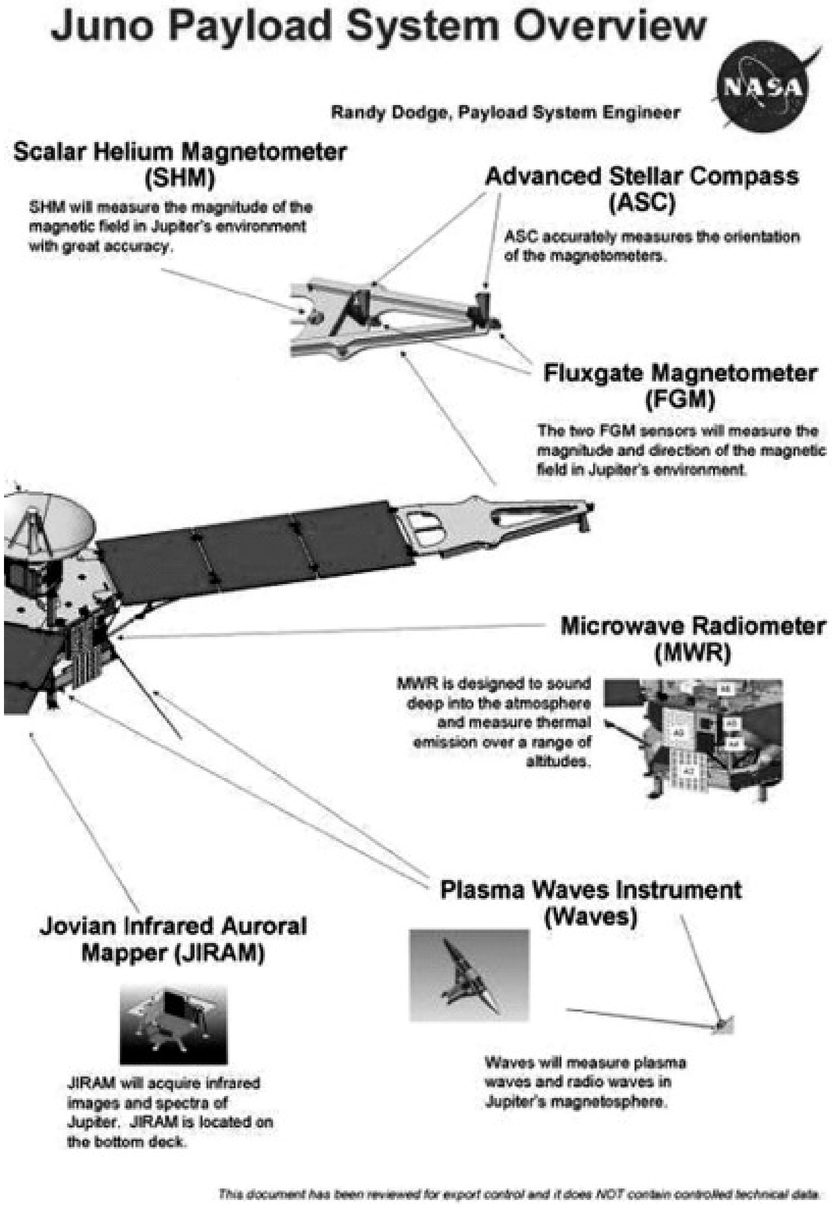
தாமதமானது. ஆகஸ்டு 5 ஆம் தேதி ஏவப்பட்ட ஜூனோ விண்கப்பல் இப்போது சுமுகமாகப் பயணம் செய்து வருகிறது.




…

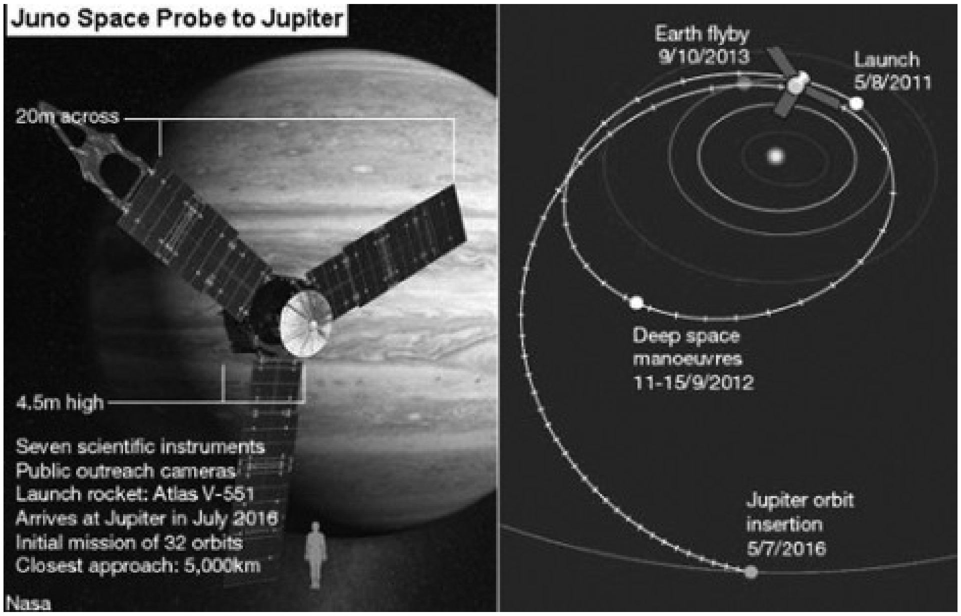
ஜூனோ விண்ணுளவி முதல் இரண்டு ஆண்டுகள் பரிதியைச் சுற்றி வந்து, பூமிக்கு மீண்டு அதன் ஈர்ப்பு வீச்சு விசையில் மேலும் உந்தப்பட்டு (Earth Flyby) அடுத்த மூன்று ஆண்டுகள் வியாழனை நோக்கி வேகமாய்ச் செல்லும். பூமியிலிருந்து 390 மில்லியன் மைல் (640 மில்லியன் கி.மீ.) தூரத்தில் இருக்கும் பூதக்கோள் வியாழனுக்குப்

பயணம் செய்ய முதன் முதலாக பரிதி மின்சக்தித் தட்டுகள் (Solar Panelled Mission) மூன்று அமைக்கப் பட்டு இயங்கும் விண்வெளித் திட்டம் இது. சூரிய மின்தட்டு ஒன்றின் நீளம் 30 அடி. அகலம் 9 அடி. பூதக்கோள் வியாழன் மீது படும் பரிதி ஒளி பூமியின் மீது விழும் ஒளியைப் போல் 25 மடங்கு குறைந்தது.




…

ஆகவே ஜூனோ விண்ணுளவி வியாழனின் மறைவுப் புறத்தில் சுற்றாமல் துருவங்களைச் சுற்றி வரப் போகிறது. இதற்கு முன்பு வியாழன், சனிக்கோள் நோக்கிச் செல்லும் இவ்வித நீண்ட பயணங்களுக்குக் கதிரியக்க முள்ள புளுடோனிய மின்கலம் பயன்படுத்தப் பட்டது. ஜூனோவில் பரிதி மின்சக்தி திரட்ட, 120 டிகிரிக் கோணத்தில் இருக்கும் மூன்று சூரியத் தட்டுகளில் 18,000 பரிதிச் செல்கள் (Solar Cells) அமைப்பாகி உள்ளன. பூதக்கோள் வியாழனின் துருவச் சுற்று வீதியில் 33 நீள்வட்டச் சுற்றுக்களை 3000 மைல் (5000 கி.மீ.) உயரத்தில் ஓராண்டு புரிந்து வர ஜூனோ திட்டமிடப் பட்டுள்ளது. இறுதியில் பரிதி மின்தட்டுகள் பழுதடையும் போது வியாழக் கோளில் ஜூனோ விண்ணுளவி சுற்றுவீதியை முறித்துக் கொண்டு வியாழனில் விழும்படி நாசா விஞ்ஞானிகள் ஏற்பாடு செய்துள்ளார்.




…

**ஜூனோ விண்ணுளவித் திட்டத்தின் முக்கிய குறிப்பணிகள் என்ன ?**

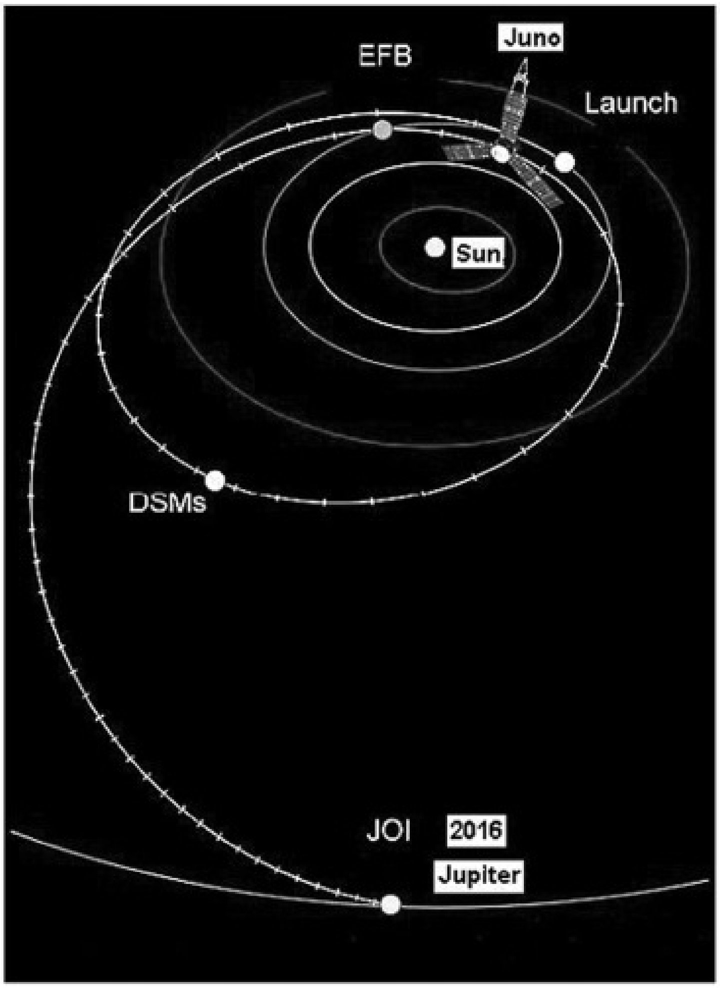
பூதக்கோள் வியாழனே பரிதி மண்டலத்தில் சுற்றிவரும் மற்ற கோள்களை விடப் பெரியது. அது சூரியனைப் போலிருக்கும் ஒரு வாயுக் கோள். வியாழனின் தோற்றத்தை யும் வளர்ச்சியையும் புரிந்து கொண்டால் ஓரளவு சூரிய மண்டலத்தின் ஆரம்பத்தை அறிந்து கொள்ள முடியும் என்று நாசா விஞ்ஞானிகள் எண்ணுகிறார். ஜூனோ விண்ணுளவியில் அமைக்கப் பட்டுள்ள ‘தூர முகர்ச்சிக் கருவிகள்’ (Remote Sensing Instruments) பூதக்கோளின் பல்லடுக்குச் சூழ்வெளியை உளவி அவற்றின் உஷ்ணம், உட்பொருட்கள், முகில் நகர்ச்சி, மற்றுமுள்ள தளப் பண்பாடுகளைப் பதிவு செய்து, பூமிக்கு மின்தகவல் அனுப்பி வைக்கும். மேலும் வியாழனில் தோன்றும் முகில் வண்ணப் பட்டைகளின் உள்ளமைப்பைக் கண்டறியும். சிறப்பாக கடந்த 300 ஆண்டு களாகக் காணப்படும் விந்தையான ‘கொந்தளிக்கும் செந்திலகம்’ (Violently-Active Red Spot) என்ன வென்று ஆழ்ந்து அறியப்படும்.

எல்லாவற்றும் மேலாக பூதக்கோள் வியாழனில் உள்ள நீரின் செழிப்பை அறிந்து ஆக்ஸிஜன் எத்தனை அளவு இருந்தது என்று கணக்கிடவும், பரிதி மண்டலத் தோற்றத்தை உறுதிப் படுத்தவும் பயன்படும்.. அத்துடன் பூதக்கோள் வியாழனுக்கு நடுவே உள்ளது திண்ணிய கடும் பாறையா அல்லது வாயுத் திணிவு மிகுந்து வியாழன் உட்கருவில் அழுத்தமுடன் உறைந்து போய் உள்ளதா என்றும்

அறியப்படும். வியாழக் கோளின் காந்த தளத்தையும், ஈர்ப்புக் களத்தையும் பதிவு வரைபடக் கருவி வரையும். பூதக்கோள் வியானின் துருவக் காந்தக் கோளத்தை (Polar Magnetosphere) உளவி அது எப்படி வியாழனின் சூழ்வெளி வாயு மண்டலத்தப் பாதிக்கிறது என்று ஆராயும். ‘வியாழனில் தென்படும் தென்துருவ, வடதுருவ ஒவியக் கோலங்களையும்’ (Polar Auroras) ஜூனோ ஆராயும்.

## வியாழக் கோளை முன்பு சுற்றிய நாசாவின் விண்கப்பல்கள்

நாசா காஸ்ஸினி விண்கப்பல் (1997 - 2004) இல் சனிக்கோளைச் சுற்ற அனுப்புவதற்கு எட்டு ஆண்டுகளுக்கு முன்பே, காலிலியோ விண்வெளிக் கப்பல், வியாழனைச் சுற்றிவர ஏவப்பட்டு, ஏராளமான விஞ்ஞானத் தகவல்களைப் பூமண்டலத்துக்கு அனுப்பியுள்ளது. விஞ்ஞான மேதை ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டைன் ‘நவீன பௌதிகத்தின் பிதா’ (Father of Modern Physics) என்று புகழ் மாலை சூட்டிய, காலிலியோவின் பெயரைக் கொண்ட நாசாவின் விண்கப்பலே, வியாழனை ஆராயும் முதல் ‘விண்ணுளவி’ [Space Probe) ஆனது ! தன் கையால் அமைத்த தொலை நோக்கியில் அண்ட கோளங்களை ஆய்ந்து, விண்வெளியின் முகத்திரையை உலகுக்குத் திறந்து வைத்தவர், காலிலியோ! பூதக்கோள் வியாழனைச் சுற்றும் நான்கு துணைக் கோள்களை முதலில் கண்டு பிடித்து உலகை வியக்க வைத்தவர், காலிலியோ!

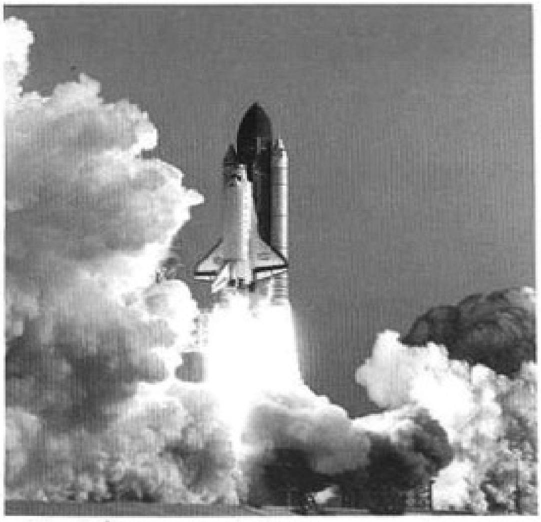



Juno's Interplanetary Trajectory;
Tick Marks at 30-day Intervals.

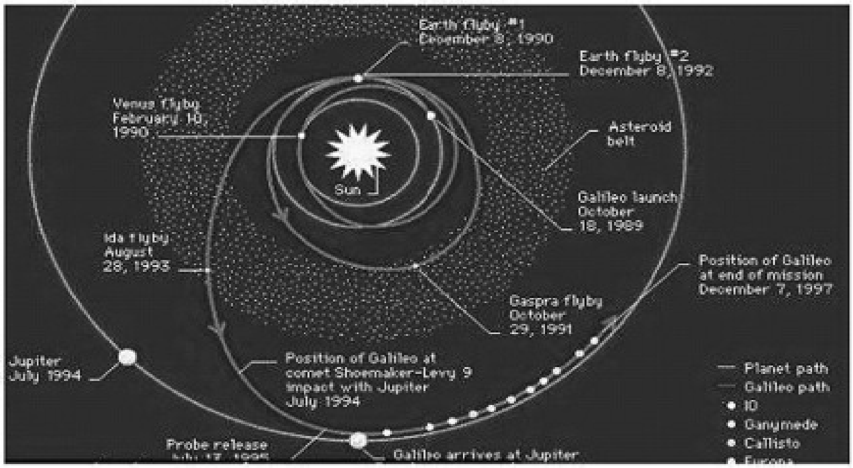
EFB: Earth flyby;
DSM: Deep space maneuvers;
JOI: Jupiter Orbital Insertion

**Juno requires a five-year cruise to Jupiter, arriving around July 4, 2016. The spacecraft will travel roughly over a total distance of 1,740 million miles (2,800 million kilometers). The spacecraft will orbit Jupiter 33 times during one Earth year. Juno's trajectory will use a gravity assist speed boost from Earth, accomplished through an Earth flyby two years (October 2013) after its August 5, 2011 launch.[6] In 2016, the spacecraft will perform an orbit insertion burn to slow the spacecraft enough to allow capture into an 11-day polar orbit.**

…



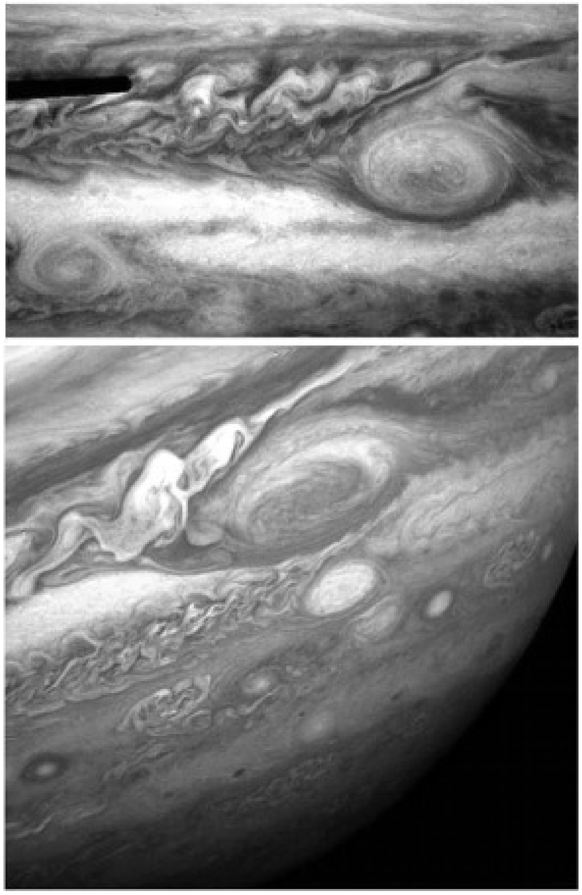
The burn of the Inertial Upper Stage (IUS) rocket carries the Galileo spacecraft away from the Space Shuttle.



…

நாசா 1972 இல் ஏவிய பயனீயர்-10, பயனீயர்-11 [Pioneer 10, Pioneer-11], அடுத்து 1977 இல் அனுப்பிய வாயேஜர்-1, வாயேஜர் - 2 [Voyager-1, Voyager-2) ஆகிய நான்கு முன்னோடி விண்சிமிழ்கள் பயணம் செய்து முதன் முதலில் வியாழன், சனிக்கோளின் விஞ்ஞான விபரங்களை உளவிப் பூமிக்கு ஏராளமான தகவல் அனுப்பின. 1987 இல் அனுப்பிய காலிலியோ விண்கப்பல் எட்டாண்டுகள் பயணம் செய்த பிறகு, 1995 இல் வியாழக்கோளின் ஈர்ப்பு மண்டலத்தில் இழுக்கப்பட்டு, நீள்வட்ட வீதியில் சுற்றி, ஓர் உளவுச்சிமிழை [Probe Module) வியாழ தளத்தில் இறக்கி, விண்வெளி வரலாற்றில் முதன்மை பெற்றது.

கொந்தளிக்கும் செந்திலகம்



Jupiter's Great Red Spot of Violent Storms

…

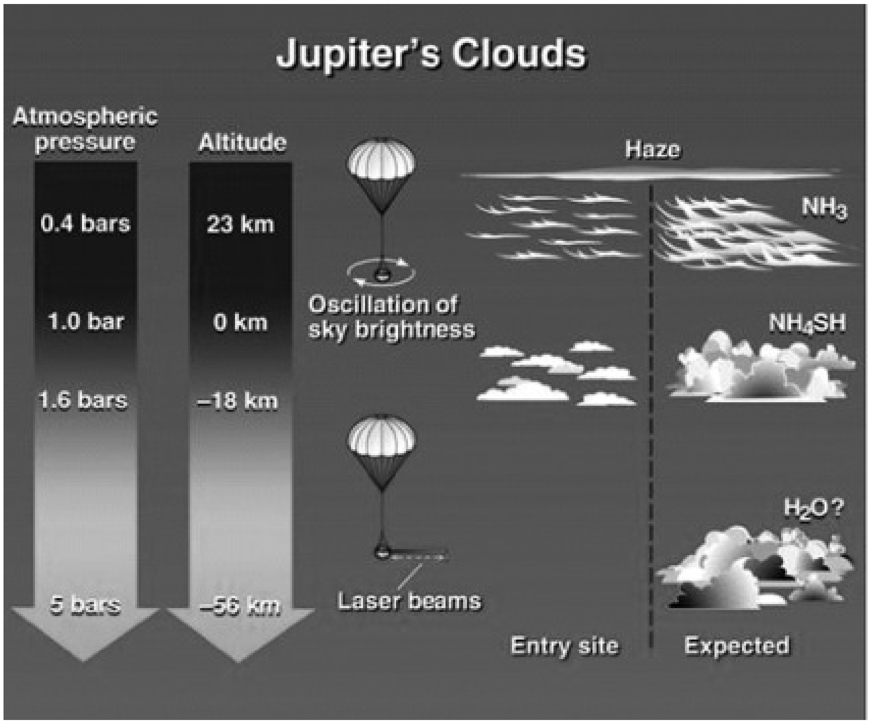
ஒரு ‘சுற்றுச் சிமிழும்’ (Orbiter] ஒரு ‘சூழ்வெளி உளவுச்சிமிழும்’ [Atmospheric Probe] இணைக்கப் பட்டிருந்த, காலிலியோ விண்வெளிக் கப்பல் இரண்டு முக்கியப் பணிகளை நிறைவேற்றத் தயாரானது. முதல் பணி வியாழனை நெருங்கி, சுற்றுச்சிமிழ் சுழல்வீதியில் விழானைச் சுற்றிவருவது. அடுத்த பணி உளவுச் சிமிழை விடுவித்து, வியாழ தளத்தில் அதை மெதுவாக இறக்குவது. மின்சக்தி பரிமாறப் புளுடோனியம் டையாக்ஸைடு (PuO2] பயன்படும் இரண்டு ‘கதிர்வீச்சு

வெப்ப ஜனனிகள்’ (RTG, Radioisotope Thermal Generators] அமைக்கப் பட்டிருந்தன.

**கொந்தளிக்கும் செந்திலகம்! பூதக்கோளில் புயல் காற்று**

வியாழச் சூழகத்தில் பொங்கி எழும் வாயு மண்டலம் வடக்கிலும் தெற்கிலும் பாய்ந்து விரிகிறது! மத்திம ரேகைப் பிரதேசத்தை நோக்கி வீசும் காற்று நீண்ட பாதையில் செல்லும் போது, துருவ முனை நோக்கிப் போகும் காற்றுக் குறுகிய பாதையில் அடிக்கிறது. அவ்வாறு திருப்பம் அடையும் காற்றுகள், மேக மண்டல அடுக்குகளை அறுத்துப் பட்டை, பட்டையாய் (Bands] பிரிக்கின்றன! அப்பட்டை நிற மேகங்கள், சுற்றும் அச்சுக்கு ஒப்பாக 24 மணி நேரத்தில் கிழக்கு நோக்கி 11 டிகிரி கோண அளவு திரிந்து மாறுகிறது! புயல் காற்று மத்திம ரேகையில் அடிக்கும் உச்ச வேகம் 360 mph! |

வியாழனின் பெயர் பெற்ற ‘மாபெரும் செந்திலகம்’ [Great Red Spot] சீரிய தொலை நோக்கி தோன்றிய நாள் முதல், 300 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாகக் காணப்பட்டு கொந்தளித்து வருகிறது! செந்திலகம் முட்டை வடிவானது! அதன்



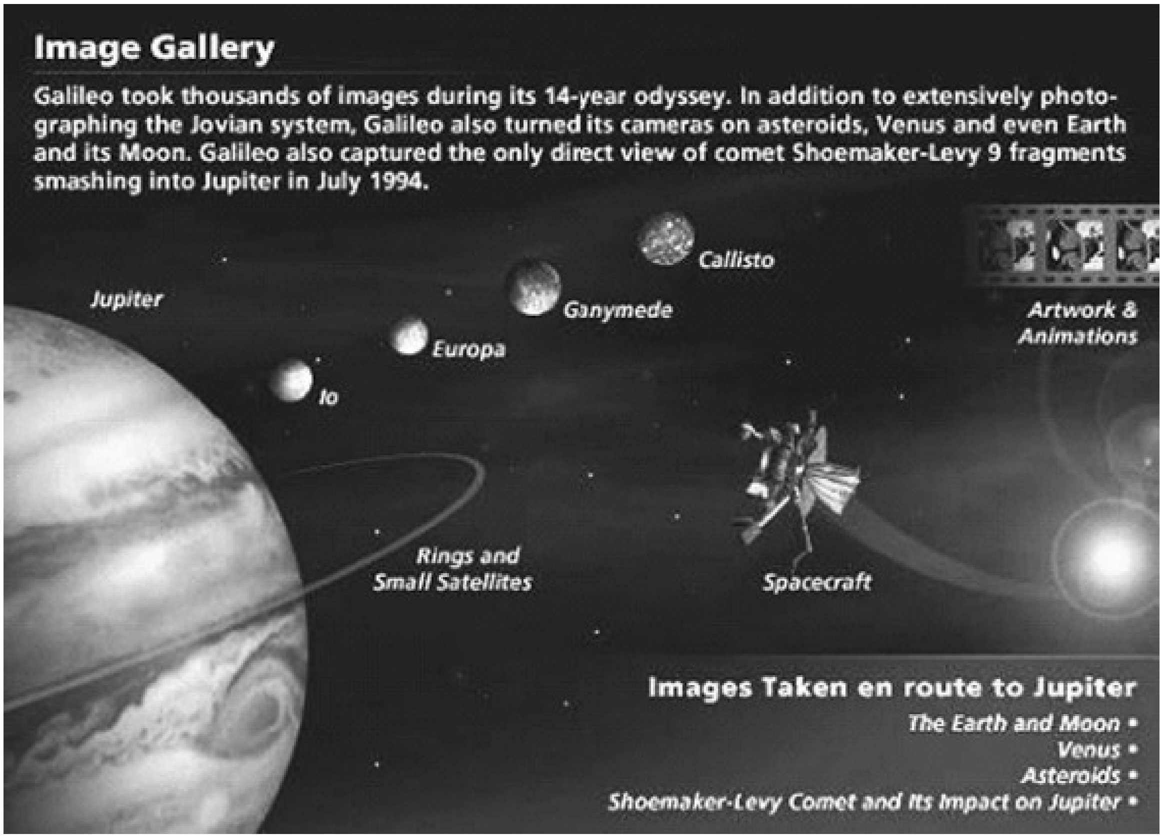

…

கொந்தளிப்புக்குக் காரணம் இன்னும் அறியப் படவில்லை.

முகில் ஆட்டத்திற்குச் செந்நிறத்தைத் தருபவை, புறவூதா [Ultraviolet] ஒளியை விழுங்கும், கந்தகம் [Sulfur), ஃபாஸ்ஃபரஸ் (Phosphorus] போன்றவற்றின் இரசாயனக் கூட்டுறுப்புகள் (Compounds]. மாறிக் கொண்டே வரும் செந்திலகத்தின் தற்போதைய பரிமாணம் 16200 மைல் நீளம்; 8700 மைல் அகலம்.

மாபெரும் புயல்கள் வியாழ மண்டலத்தில் திடீர் திடீரென வீசி அடிக்கின்றன! சூரியனின் தட்ப, வெப்ப மாறுதலால், பூமியில் சூறாவளி, ஹரிக்கேன் ஆகியவை ஏற்படுகின்றன. ஆனால் வியாழக் கோளின் சூறாவளிப் புயல்கள், கொந்தளிக்கும் உட்தள வாயுக்

குமிழ்களால் [Gas Bubbles] எழும்பி, அடர்த்தியான முகில் அடுக்குகளைக் கலக்கி அடிக்கின்றன! வாயுக் குமிழ்கள் தாறுமாறான வெப்பத் திட்டுகளை தாங்கிக் கொண்டு, புயல் காற்றுக்களைக் கட்டுப் படுத்த, வியாழனில் மேடு, பள்ளங்கள், மலைகள் ஏதும் இல்லாது, எல்லாத் திசைகளிலும், குறுக்கு நெடுக்காக முறுக்கி அடிக்கின்றன!




…

Artist’s rendering of the Juno spacecraft

…

Artist’s rendering of the Juno spacecraft

MISSION TYPE : Jupiter orbiter

OPERATOR : NASA/JPL

COSPAR ID : 2011-040A

SATCAT NO : 37773

WEBSITE : nasa.gov/juno (NASA) missionjuno.swri.edu (SwRI)

MISSION DURATION : Planned: 7 years

Elapsed: 6 years, 5 months, 19 days

Cruise: 5 years

Science phase: 2 years

SPACECRAFT

PROPERTIES

MANUFACTURER Lockheed Martin

LAUNCH MASS 3,625 kg (7,992 lb)[1]

DRY MASS 1,593 kg (3,512 lb)[2]

DIMENSIONS 20.1 x 4.6 m (66 x 15 ft)[2]

POWER 14 kW at Earth,[2] 435 W at

Jupiter[1]

2 x 55-Ah lithium-ion

batteries[2]

START OF MISSION

LAUNCH DATE August 5, 2011, 16:25 UTC

ROCKET Atlas V 551 (AV-029)

LAUNCH SITE Cape Canaveral SLC-41

CONTRACTOR United Launch Alliance

FLYBY OFEARTH

CLOSEST APPROACH October 9, 2013 559 km (347 mi)

DISTANCE

JUPITER ORBITER July 5, 2016, 03:53 UTC[3]

ORBITAL INSERTION 1 year, 6 months, 19 days ago

ORBITS 37 (planned)[4][5]

ORBIT PARAMETERS

PERIJOVE 4,200 km (2,600 mi) altitude

75,600 km (47,000 mi) radius

APOJOVE 8.1 million kilometers

INCLINATION 90 degrees (polar orbit)

# இந்திய விண்வெளித் தேடல் ஆணையகம் முதன் முதல் வெள்ளிக்கு விண்ணுளவி அனுப்பத்திட்டமிடுகிறது

**[கட்டுரை : 10]**

வக்கிரப்பாதையில் பரிதியைச்

சுற்றிவருகுதுமின்னும்

சுக்கிரக்கோள்!

உக்கிரவெப்பம் கொண்டது

எரிமலை வெடிப்பது!

கரியமிலவாயு கோளமாய்க்

கவசம்பூண்டது!

பரிதிச்சூழ்வெளிசூடேற்றி

உலோகத்தை

உருக்கிடும் உஷ்ணம் !

ஆமைவேகத்தில் தானேசுற்றும்

தன்னச்சில்சுக்கிரன்!

ஆனால் அதன்வாயுமண்டலம்

அசுரவேகத்தில் சுற்றும் !

பூமிக்குப்

பிறைநிலாபோல்

குறைமுகம்காட்டும்

சுக்கிரன்!

முழுமுகத்தை மறைப்பது

சூரியன்!

பூமியின் இரட்டைக்கோள்வெள்ளியை

ஆறாண்டுகாலமாய்

ஆய்வுசெய்யும்

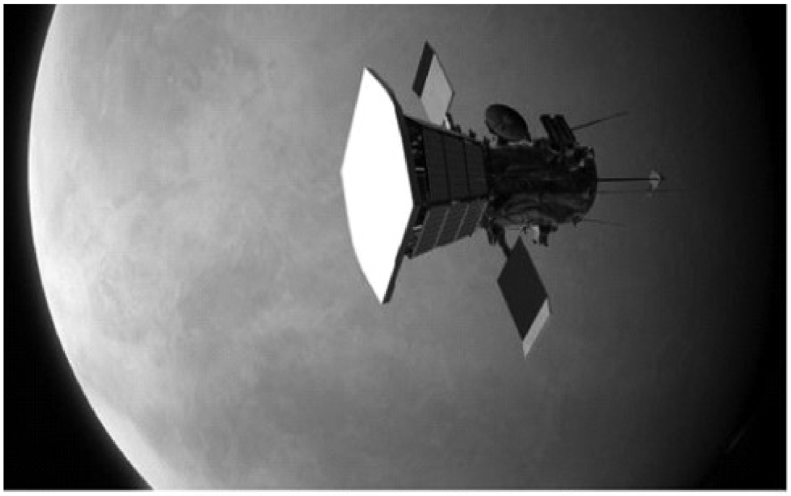
ஈசாவின் வேகவிண்கப்பல் !

நூறாண்டுக்கொருமுறை

சூரியனைச்சுக்கிரன்

பூமிக்கு

நேரேகடக்கும்.



**Solar Probe Passing Close to Venus**

Artist's concept of the Solar Probe Plus Spacecraft, fully deployed in cruise configuration, flying past Venus during one of the seven gravity assists that sends it closer and closer to the sun.

Credits: JHU/APL

…

**வீனஸ் எக்ஸ்பிரஸ் விண்ணுளவி**

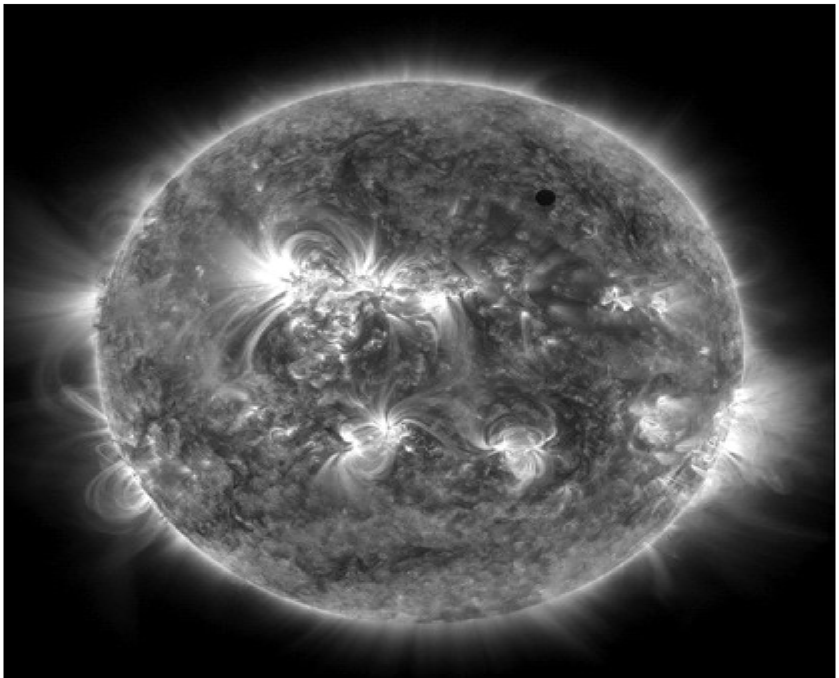
**இந்திய விண்வெளி ஆய்வு ஆணையகம் முதன்முதலாக அண்டைக் கோள் வெள்ளியை ஆராயத் திட்டம்**

2019 ஏப்ரல் 27 ஆம் தேதி இந்திய விண்வெளி ஆய்வு ஆணைய கத்தின் பிரதான ஆய்வாளர் முதன்முதல் இந்திய விஞ்ஞானிகள் வெள்ளிக் கோளுக்கு விண்ணுளவி அனுப்பும்

புதிய திட்டம் துவங்கி விட்டது என்று அறிவித்திருக்கிறார். வெண்ணிலவுக்கும், அதைக் கடந்து செந்நிறக்கோள் செவ்வாயிக்கும் வெற்றிகரமாக விண்ணுளவிகள் அனுப்பி, வரலாற்று மைல்கல் நட்ட

இந்தியா இப்போது அண்டைக்கோள் வெள்ளி நோக்கி விண்ணுளவி அனுப்பி ஆராயத் திட்டமிட்டுள்ளது.

வெள்ளிக் கோளை ஆராயும் ரஷ்ய, அமெரிக்கத் திட்டங்கள் 1960 ஆண்டுகளிலே ஆரம்பமாயின. 2017 மே மாதம் வரை வெள்ளிக்கோளை நோக்கிச் சென்று வெற்றி பெற்ற நாடுகள் : ரஷ்யா, அமெரிக்கா, ஈரோப்பியன் விண்வெளி ஆணையகம், ஜப்பான் மட்டுமே. சமீபத்தில் ஜப்பான் 290 மில்லியன் டாலர் செலவில் செவ்வாய்க் கோளுக்குச் சுய இயக்கு யந்திரத் தேடல் விண்ணுளவிகளை (Robot Explorers] அனுப்பியுள்ளது.



…

**மினுமினுக்கும் சுக்கிரன் (கரும்புள்ளி) சூரியனைக் கடக்கிறது**

வெள்ளிக்கோள் பூமியின் இரட்டைக் கோளாய்க் கருதப் படுகிறது. காரணம் அவற்றின் வடிவளவு, நிறை, திணிவு (Density), உட்பகுதி அமைப்புகள் (Bulk Composition), ஈர்ப்பு விசை ஆகியவை ஒத்துள்ளன. அவை இரண்டும் 4.5 பில்லியன் ஆண்டுகட்கு முன்னர் ஒரே சமயத்தில் உருவாகி உள்ளன. ஒரே ஒரு வேறுபாடு: பூமியை ஒப்பு நோக்கினால், வெள்ளி சூரியனை 30% இடைவெளி நெருங்கிச் சுற்றுகிறது. அதனால் சூரியக் கதிர்த் தாக்கல் மிக அதிகமாக வெள்ளி மேல் விழுகிறது. இந்தியா அனுப்பத் திட்டமிடும் ஏவுகணை விண்ணுளவிப் பளுச்சுமை (Payload] 175 கி.கிராம். அதன் உந்துவிசை ஆற்றல் 500 வாட்ஸ். வெள்ளியை விண்ணுளவி சுற்றும் சுற்றுப் பாதை நீள் ஆரம்: 60,000 கி.மீ. குறு ஆரம்: 500 கி.மீ. நீள்வட்டப் பாதை போகப் போகச் சுருங்கி வெள்ளிக் கோளை நெருங்கிச் சுற்றித் தகவல் அனுப்பும். இத்திட்டத்துக்கு மத்திய அரசின் நிதி ஒதுக்கும், நிறைவேறும் கால வரையறையும் இன்னும் தீர்மானம் ஆகவில்லை.

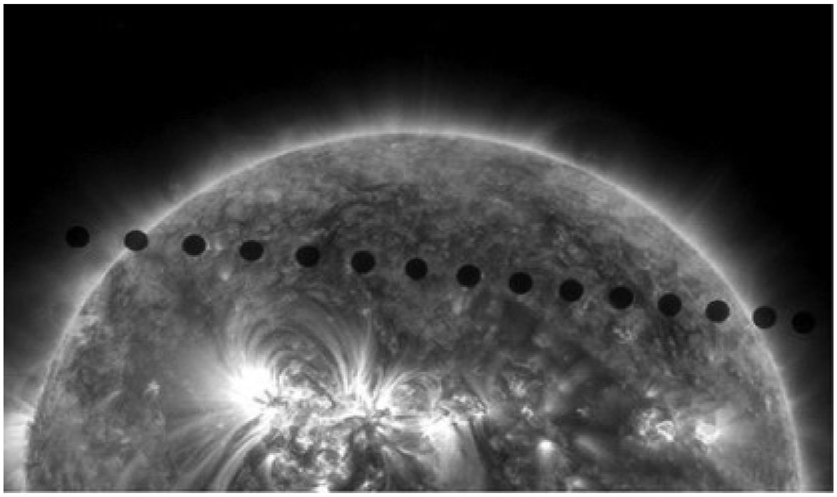


Image of the Day: NASA's Solar Observatory Tracks Yesterday's Transit of Venus.

(June 7th, 2012

NASA's Solar Dynamics Observatory (SDO) had a ringside seat to yesterday's transit of Venus across the violent surface of the Sun --something it has done only seven times since the invention of the telescope. This transit is among the rarest of planetary alignments and it has an odd cycle. Two such Venus transits always occur within eight years of each other and then there is a break of either 105 or 121 years before it happens again.

…

முகில் இடையிடையே தடுத்தாலும் நள்ளிரவுச் சூரியனில் மகத்தான அந்த சுக்கிரக் கடப்புக் காட்சியை முழு நேரமும் நாங்கள் காண முடிந்தது.

**மைக்கேல் பெரிஸ் அயூகர்** (ESA European Space Astronomy Centre ESAC)

சூரியனைச் சுக்கிரன் கடக்கும் போது பூதள விண்ணோக்கிகளின் பதிவுகளையும் வெள்ளி வேக விண்க ப்பல் (Venus Express Spacecraft)

பதிவுகளையும் ஒப்பிட்டு, சுக்கிரனில் விரைவாய் மாறும் சூழ்நிலையைத் தெளிவாக அறிய எதிர்நோக்கி உள்ளோம்.

**ஹேகன் சுவேதம்** (ESA Venus Express Project Scientist)

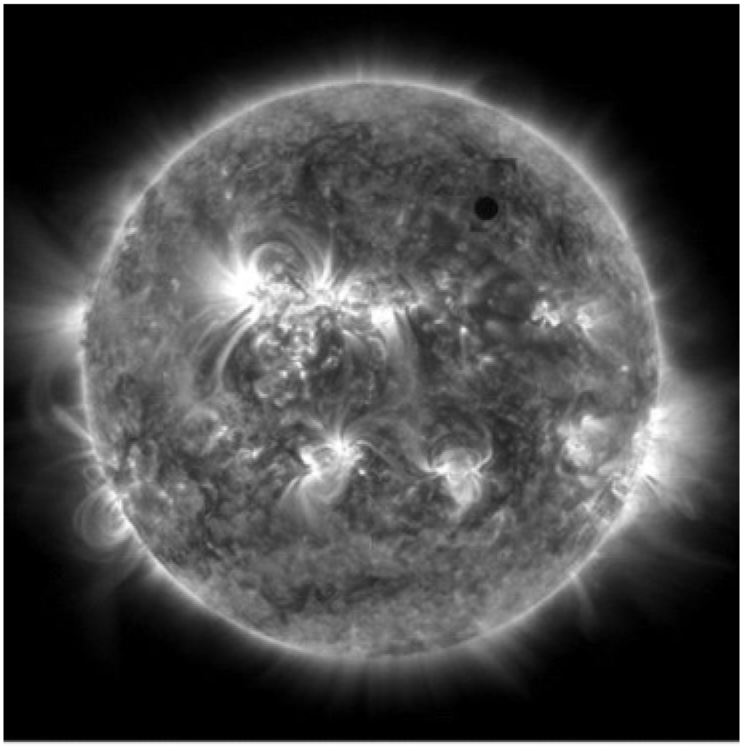
"வேக விண்கப்பல் அனுப்பும் புதிய படங்கள் வெள்ளிக் கோளின் ஊடே நிகழும் இயக்க மாறுபாடுகளைக் குறியிட்டுக் காட்டும்.

இவற்றைக் கொண்டு முகில் கோளத்தின் நகர்ச்சி அமுக்கத்தைத் (Transport of Momentum) தொடர்ந்து கண்காணிக்க முடியும்.

சுக்கிரன் சூழ்வெளி அசுர ஓட்டத்தின் மூல காரணத்தை (Origin of the Super-Rotation of Atmosphere) அறிந்து கொள்வதற் கான முக்கிய அடையாளங்கள் தென்படும். சுக்கிரக் கோள் சுழற்சிக்கும் சூழ்வெளி முகில் சுழற்சிக்கும் இடையே உள்ள முரண் இணைப்பை (Mismatch) அராய்வதே வீனஸ் எக்ஸ்பிரஸ்ஸின் முக்கியக் குறிக்கோள்.’’

**டிமிட்ரி டிடாவ்** (Dmitriy Totov, Max Plank Institute for Solar Research in Germany)

Venus/Earth Comparison



2012 Venus Transit

On June 5/6, 2012, the planet Venus crossed the face of the Sun. This event, called a transit, was seen across the Earth by people who viewed it in person as well as online live.

…

Bulk parameters

VENUS EARTH RATIO

(VENUS/ EARTH)

MASS (1024 KG) 4.8675 5.9724 0.815

VOLUME (1010 KM3) 92.843 108.321 0.857

EQUATORIAL RADIUS

(KM) 6051.8 6378.1 0.949

POLAR RADIUS(KM) 6051.8 6356.8 0.952

VOLUMETRICMEAN 6051.8 6371.0 0.950

RADIUS (KM)

ELLIPTICITY 0.000 0.00335 0.0

(FLATTENING)

MEANDENSITY (KG/ M3) 5243 5514 0.951

SURFACE GRAVITY 8.87 9.80 0.905

(ED.) (M/S2)

SURFACE 8.87 9.78 0.907

ACCELERATION(EQ.) (M/S2)

ESCAPE VELOCITY 10.36 11.19 0.926

(KM/S)

GM (X 106 KM3/S2) 0.32486 0.39860 0.815

BOND ALBEDO 0.77 0.306 2.52

GEOMETRICALBEDO 0.689 0.434 1.59

V&BAND MAGNITUDE -4.38 3.99 -

V(1,0)

SOLAR IRRADIANCE 2601.3 1361.0 1.911

(W/M2)

BLACK&BODY 226.6 254.0 0.892

TEMPERATURE(K)

TOPOGRAPHIC RANGE(KM) 13 20 0.650

MOMENT OF INERTIA 0.33 0.3308 0.998

(I/MR2)

J2 (X 10&6) 4.458 1082.63 0.004

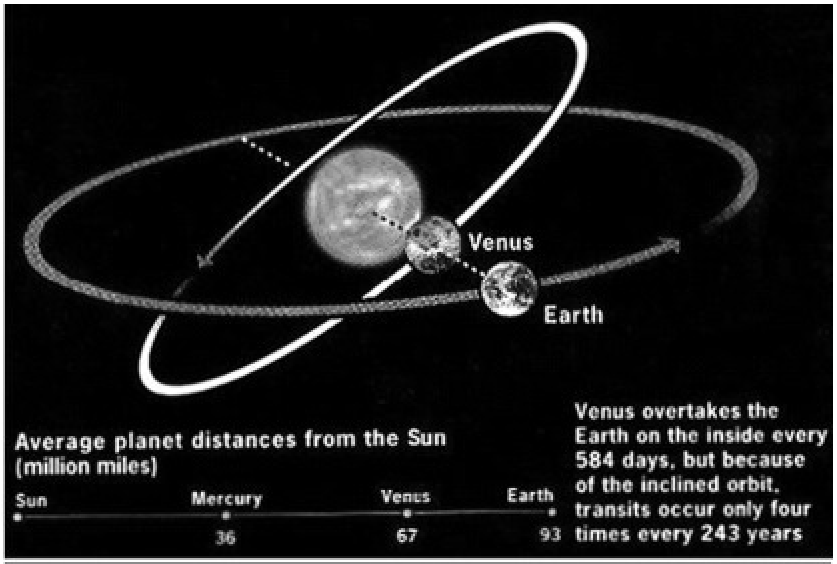
NUMBER OFNATURAL 0 1

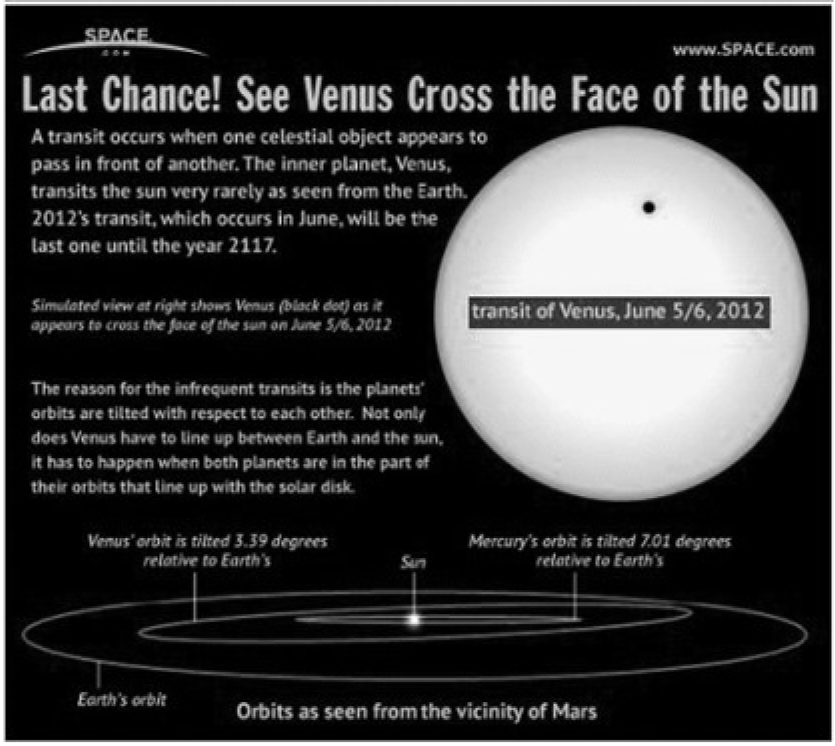
SATELLITES

PLANETARY RING No No

SYSTEM

Orbital parameters




…

VENUS EARTH RATIO (VENUSI EARTH)

SEMIMAJOR AXIS (106 KM) 108.21 149.60 0.723

SIDEREALORBIT PERIOD (DAYS) 224.701 365.256 0.615

TROPICAL ORBIT 224.695 365.242 0.615

PERIOD (DAYS)

PERIHELION(106KM) 107.48 147.09 0.731

APHELION(106KM) 108.94 152.10 0.716

SYNODIC PERIOD

(DAYS) 583.92 - -

MEANORBITAL 35.02 29.78 1.176

VELOCITY(KM/S)

MAX.ORBITAL 35.26 30.29 1.164

VELOCITY(KMIS)

MIN.ORBITAL 34.79 29.29 1.188

VELOCITY(KM/S)

ORBIT INCLINATION 3.39 0.00 -

(DEG)

ORBITECCENTRICITY 0.0067 0.0167 0.401

SIDEREALROTATION -5832.6 23.9345 243.690

PERIOD (HRS)

LENGTHOFDAY(HRS) 2802.0 24.0000 116.750

OBLIQUITY TOORBIT 177.36 23.44 -

(DEG)

INCLINATIONOF 2.64 23.44 0.113

EQUATOR(DEG)

’’உஷ்ண மாறுபாடுகள் எப்படி மற்ற இயக்கங்களைத் தூண்டிச் சுக்கிரனின் சூழ்வெளி வெப்பசக்தி தொகுப்பு, இழப்பைப் (Energy Budget) பாதிக்கும் என்னும் அடிப்படையை விளக்கமாக அறிந்து கொள்வது மிக்க அவசியம்." **டேவிட் கிராஸ்ஸி** (Scientist IFSI-INAF, Rome)

’‘(திட்டமிட்ட காலத்தைத் தாண்டி) ஈசாவின் ’வீனஸ் எக்ஸ்பிரஸ்’ நான்கு ஆண்டுகளாய்ச் செறிவான விஞ்ஞானத் தகவலை அனுப்பிக் கொண்டு வருகிறது. இந்த ஆண்டு அகில நாட்டுப் பேரவையில் (2010 International Venus Conference at Aussois, France) அவற்றில் முக்கியமானவை சில அறிவிக்கப்படும்."

**ஹேகன் ஸ்வேதம்** (Hakan Svedhem) வீனஸ் எக்ஸ்பிரஸ் திட்ட ஆளுநர்

‘’புறச் சூரியக் கோளின் (Extrasolar Planet) உஷ்ண ம், அழுத்தம், வாயுக்கள், வாயுப் புயல் வேகம், முகிலோட்டம் போன்ற தளப்பண்புப் பரிமாணங்களை அளப்பது விஞ்ஞானிகளின் முக்கிய குறிக்கோள். அவற்றின் மூலம் அங்கே உயிரின வளர்ச்சிக்குப் போதுமான வசதிகள் உள்ளனவா என்று ஆராய முடிகிறது.’’

**மார்க் ஸ்வைன் நாசா ஜெட் உந்துசக்தி ஆய்வகம் (Mark Swain, NASA Jet Propulsion Lab, USA)**

’’வெள்ளிக் கோள் தோற்ற வளர்ச்சியைப் புரிந்து

**2004 and 2012 Transits of Venus**

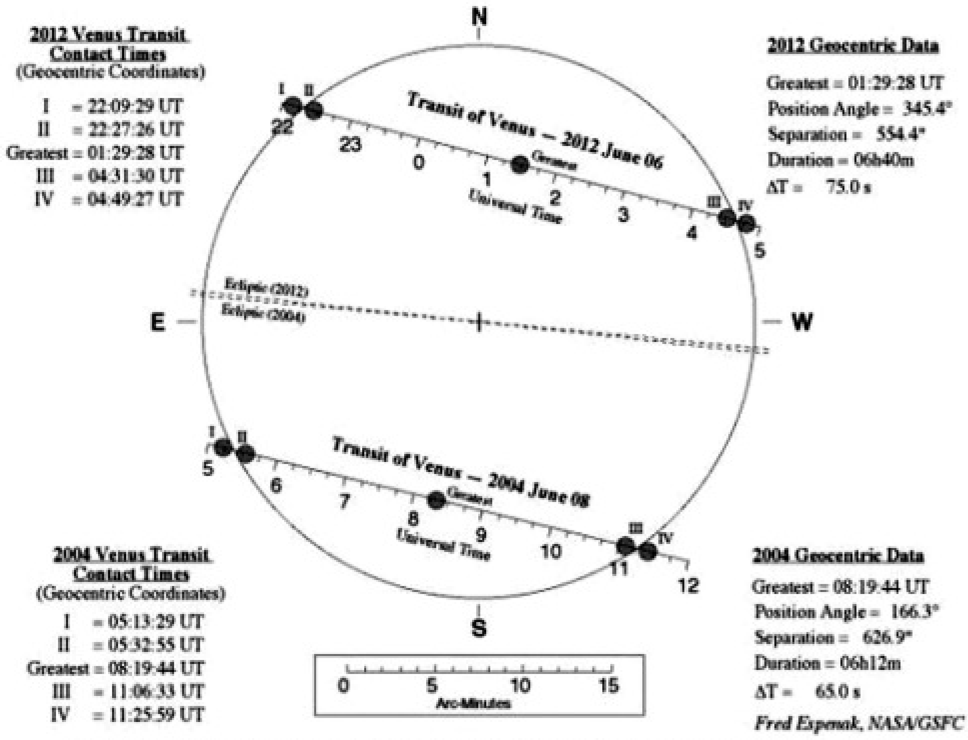



Figure 1 - Path of Venus across the Sun's disk on 2004 June 08 and 2012 June 06

…

கொள்வது பூமியின் தோற்ற வளர்ச்சியை அறிந்து கொள்வதோடு, பரிதிக்கு அப்பாற்பட்ட கோள்களின் அமைப்பாடுகளைப் பற்றி தெரிந்து கொள்ளவும் உதவி செய்யும்."

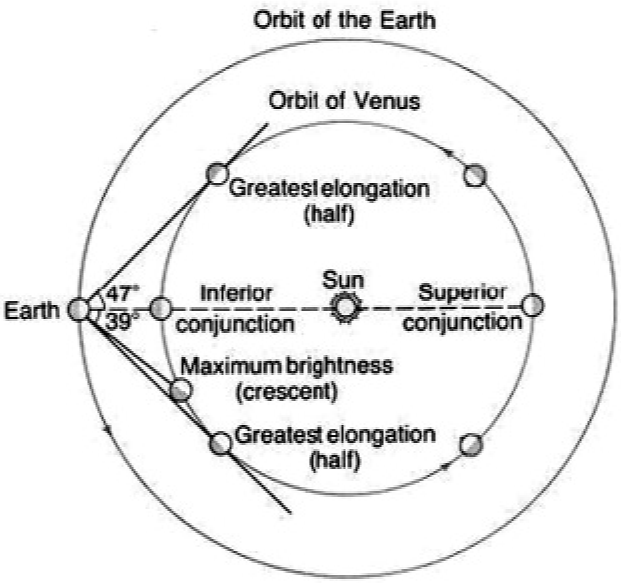
**காலின் வில்சன், ஆக்ஸ்ஃபோர்டு பல்கலைக் கழகம்**

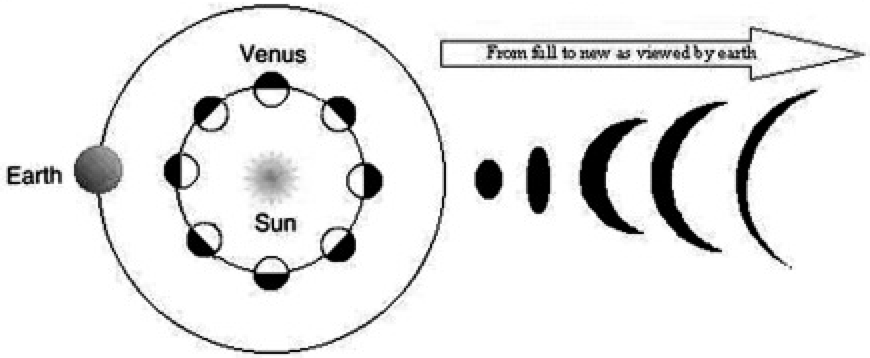
“சனிக் கோளின் துணைக்கோள் டிடான் (Titan) (சுக்கிரனைப் போல்) வெகுவேகமாகச் சுழமும் சூழ்வெளி முகில் மண்ட லத்தைக் (Super-Rotating Atmospheric Cloud

<https://jayabarathan.wordpress.com/2010/07/11/venus - express-1/>) கொண்டது. இரண்டு கோள்களைப் பற்றியும் நாம் அறிந்து ஒரே வித யந்திர இயக்கங்கள் நிகழ்கின்றனவா என்று ஆராயலாம். அம்முறை கோள்களில் எவ்வித விசைகள் சேர்ந்து அவ்வித அசுர வேகச் சூழ்வெளியை உருவாகிறது என்று அறிய உதவலாம்.”

**காலின் வில்சன், ஆக்ஸ்ஃபோர்டு பல்கலைக் கழகம் பூமிக்கு நேரே சூரியனைக் கடந்து சென்ற சுக்கிரன்**

2012 ஜூன் 5/6 தேதிகளில் 100-130 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை நிகழும் ஓர் அற்புதக் காட்சி சூரிய மண்டலத்தில் நிகழ்ந்தது. பூமியின் இரட்டை எனப்படும் நமது அண்டைக் கோளான சுக்கிரன் (வெள்ளிக் கோள்) பூமிக்கும் பரிதிக்கும் இடையில் ஒரே நேர் கோட்டில் வந்து பரிதியைக் கடந்து சென்றது. பிரம்மாண்டமான சூரியனைச் சுண்டைக்காய் போன்ற சுக்கிரக் கோள் குறுக்கே கடந்து சென்றது. இந்தக் குறுக்குப் பயணம் ஜூன் 5 ஆம் ஆரம்பித்து ஜூன் 6 தேதி முடிந்தது. 120 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை வரும் இந்த நேர்முகக் கடப்புக் காட்சி 8 ஆண்டு இடைவெளி யில் இருமுறை நிகழ்கிறது. 2004 ஜூன் 8 இல் சுக்கிரன் கடப்பு முதன்முறை சூரியனின் தென்புறத்தில் நேர்ந்தது. 2012 ஜூன் 6 இல் நேர்ந்த சுக்கிரன் கடப்புக் காட்சி வட புறத்தில் நிகழ்ந்தது.




Venus waxes and wanes as viewed from the earth, similar to the moon's phases.

When Venus is full, we can't see it because the sun is in the way. As Venus wanes from the full phase, it also gets bigger because it is approaching us.

When it is closest to us, we can't see it because no light is reflected towards us.

…

இதற்கு முன்பு இதுபோல் ஏற்பட்ட சுக்கிரன் கடப்பு 130 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு 8 வருட இடைவெளியில் 1874 டிசம்பர் 9 இலும், 1882 டிசம்பர் 6 இலும் இருமுறை நட்ந்துள்ளன. அடுத்த

சுக்கிரக் கடப்பு 113 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு 2117 டிசம்பரிலும் 2125 டிசம்பரிலும் நேரலாம் என்று எதிர்பார்க்கப் படுகிறது.

இந்த அரிய காட்சி மேற்கு பசிபிக் கடற்கரைகளிலும், வட அமெரிக்க வடமேற்குப் பகுதிகளிலும், ஜப்பான், ஃபிலிப்பைன்ஸ், கிழக்கு ஆஸ்திரேலியா, நியூ ஜீலண்டு போன்ற நாடுகளில் காணப் பட்டுள்ளன. அதே சமயத்தில் இக்காட்சி தென் அமெரிக்காவின் பெரும்பகுதியிலும், ஆப்பிரிக்காவின் மேற்குப் பகுதியிலும் காணப்பட வில்லை. லாஸ் ஏஞ்சலஸ் ஹாலிவுட் குன்றில் உள்ள கிரிஃபித் விண்ணோக்கி (Griffith Observatory) ஆய்வுக்கூடத்தின் தொலைநோக்கி சுக்கிரன் கடப்பை நோக்கத் தயாராக பொதுமக்கள் காண திருப்பப் பட்டிருந்தது. பொதுமக்கள் திரளாகக் கூடி இருந்தனர். அதுபோல் ஹவாயில் 8 தொலை நோக்கிகளை திசை திருப்பி வைத்து பெரிய திரையில் கடப்புக் காட்சி காண்பிக்கப் பட்டது.

36,000 கி.மீடர் (22,000 மைல்) உயரத்தில் நாசாவின் (NASA's Solar Dynamics Observatory - SDO) சுக்கிரன் கடப்பதை 10 மடங்கு கூர்மையாய்க் காட்டியது. 2012 ஜூன் சுக்கிரக் கோளின் கடப்பின் போது வானியல் விஞ்ஞானிகள் பல்வேறு ஆய்வுகள் நடத்த வாய்ப்புக்கள் கிடைத்தன. உதாரணமாக ஒரு தெரிந்த அண்டக் கோள் சூரியனைக் கடக்கும் போது நேர்ந்த சூரிய ஒளிமங்கலைக் காணும் நுணுக்கம் விருத்தியானது. இதே நுணுக்க முறை விண்வெளியில்

புதிய பூமிகள் தேடும் போதும் பயன்படும். அத்துடன் 11 ஆண்டுக்கு ஒருமுறை உச்ச எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் பரிதித் தேமல்கள் தருணத்தில் சுக்கிரக் கடப்பு நிகழ்ச்சி நேர்ந்திருக்கிறது.

**சுக்கிரக் கடப்பின் போது வானியல் விஞ்ஞானிகள் அறிந்தவை**

1. சுக்கிரக் கடப்பின் போது பரிதியின் பின்புலத்தில் அளக்கப்பட்ட அதன் விட்டம், முந்தி அறிந்ததை விட சற்று துல்லிமையாக இருக்கும். இதுபோல் இம்முறை புறக்கோள்களின் (Exoplanets) அளவுப் பரிமாணத்தில் துல்லிமை காணப் பயன்படும்.

…

2. பூதள விண்ணோக்கிகள், ஈசாவின் வெள்ளி வேக விண்ணுளவி (ESA, Venus Express Spacecraft) ஒரே சமயத்தில் சுக்கிரன் கடப்பை

நோக்கும் போது வெள்ளிக் கோளின் சூழ்நிலை, காலநிலை வேறுபாட்டை இரண்டு முறைகளில் ஒப்பு நோக்க உதவி செய்யும்.

3. ஹப்பிள் தொலைநோக்கி நிலவின் ஒளிப்பிரதிபலிப்பை மாதிரிக்கு எடுத்துக் கொண்டு புறக்கோள்களின் தன்மைகளைப் பதிவு செய்யலாம். சுக்கிரக் கடப்பு சமயத்தில் சூரிய ஒளிமங்கல் பதிவு இன்னொரு முறையாக விஞ்ஞானிகளுக்கு உதவ முடியும்.

## வெள்ளிக் கோள் ஆய்வுகளை 2010 இல் அரங்கேற்றிய விஞ்ஞானப் பேரவை

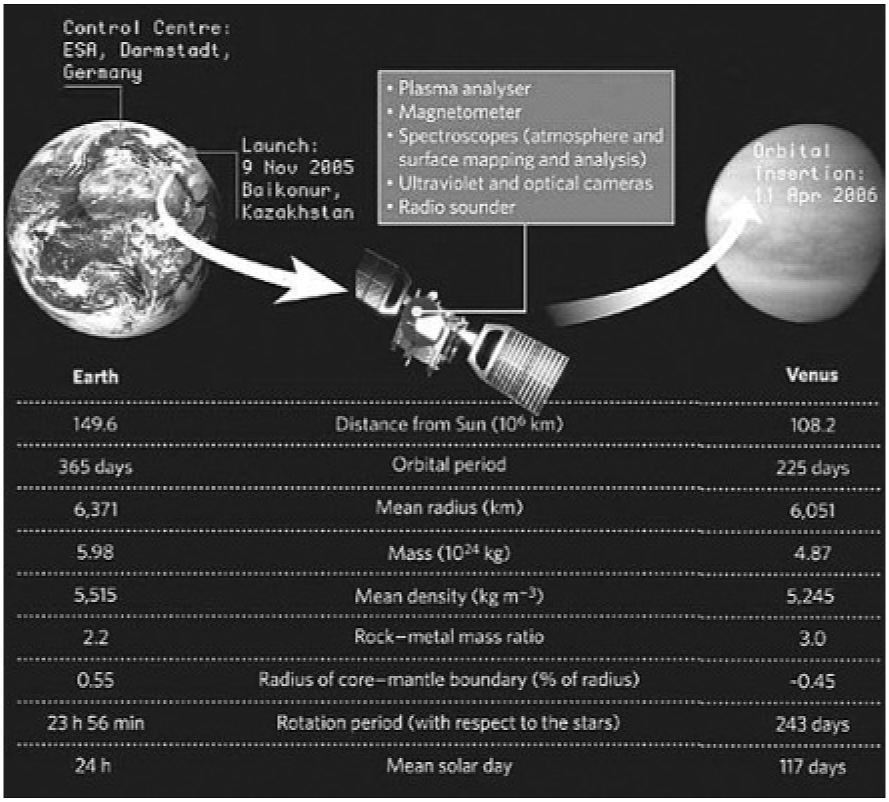
மனிதரை அனுப்பி நிலவை உளவியது போல், மனிதரில்லா விண்ணுளவிகள், தளவுளவிகள் சென்று செவ்வாய்க் கோளை ஆராய்ந்தது போல், நமக்கு அண்டையில் பரிதியைச் சுற்றி வரும் சுக்கிரக் கோளின் புதிர்களையும், மர்மங் களையும் வானியல் விஞ்ஞானிகள் இதுவரை விடுவிக்க வில்லை . சுக்கிரன் சூரியனைச் சுற்றி வர 225 பூமி நாட்கள் எடுக்கிறது.

**சுக்கிரனின் முக்கியப் புதிர்கள் மூன்று :**

1. வெள்ளிக் கோள் 243 பூமி நாட்களில் ஒரு முறைத் தன்னச்சில் ஏன் மிக மெதுவாகச் சுற்றுகிறது?

2. அதே சமயத்தில் சுக்கிரனின் வாயுச் சூழ்வெளி ஏன் அசுர வேகத்தில் 4 நாட்களுக்கு ஒருமுறை சுற்றுகிறது?

3. அடுத்து வெள்ளிக் கோளின் தள உஷ்ணம் ஏன் 460 டிகிரி செல்சியஸ் ஏறி வெப்பப் பாலைவனமாக உள்ளது? ரஷ்ய, அமெரிக்க, ஈசா விஞ்ஞானிகள் 1965 முதல் இன்றுவரை மனிதரில்லாப் பயணத்தில் விண்ணுளவிகளை அனுப்பிச் சுக்கிரனை நோக்கி ஆராய்ந்து வந்தார். அவற்றில்




…

முக்கியமானது தற்போது ஆய்ந்து வரும் ஈசா அனுப்பிய வெள்ளிக் கோள் வேகக் கப்பல் (Venus Express). 2005 நவம்பரில் அனுப்பப்

பட்ட அந்தக் விண்கப்பல் ஐந்து மாதம் கழித்து 2006 ஏப்ரலில் சுக்கிரனை நெருங்கிச் சுற்ற ஆரம்பித்தது! அப்போதிருந்து இன்றுவரை (2012 ஜூன்) வீனஸ் எக்ஸ்பிரஸ் தொடர்ந்து புதிய தகவலைப் பூமிக்கு அனுப்பி வந்துள்ளது.

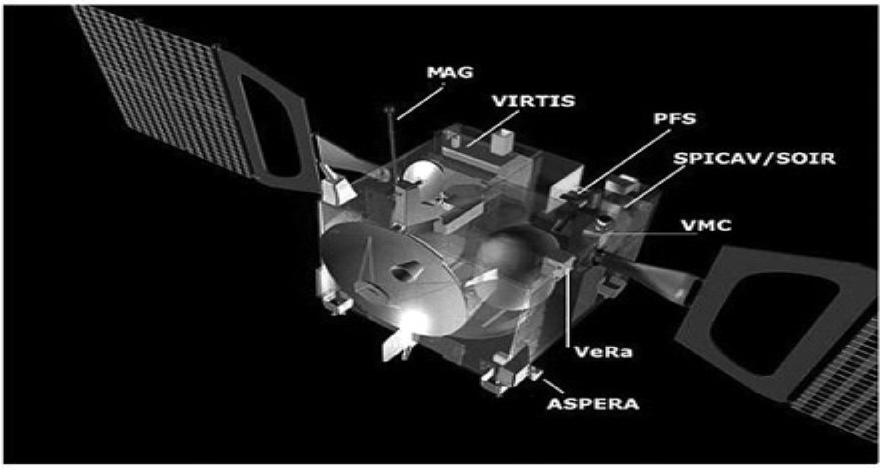
ஈசா 2005 நவம்பரில் அனுப்பிய ‘வீனஸ் எக்ஸ்பிரஸ்’ (Venus Express) அதற்கு முன் 2003 ஜூனில் செவ்வாய்க் கோளை நோக்கி ஏவிய ஈசாவின் ‘மார்ஸ் எக்ஸ்பிரஸ்ஸைப்’ (Mars Express) போன்றதே. ஏறக் குறைய விண்வெளிச் சோதனை களில் தேர்ச்சி பெற்ற செவ்வாய் விண்ணுளவியின் கருவிகளே வெள்ளியின் வேகக் கப்பலிலும் பயன்படுத்தப் பட்டன. வீனஸ் எக்ஸ்பிரஸ்ஸின் தனித்துவக் கருவிகள் : வெள்ளிக் கோளின் சூழ்வெளி வாயு முகில் அழுத்தத்தைப் பல்லடுக்கு அலை நீளப் படமெடுப்பு - ஒளிக்கற்றைக் கண்ணோட்டம் (Multi - Wavelength Imaging - Spectroscopic Observations of the Planet’s Atmosphere - Clouds). அவற்றில் கிடைத்த தகவல் மூலம் சுக்கிரக் கோளின் விளக்கமான உட்புறக் காட்சி, அமைப்பு, உள்ளூறுப்புகளை நுணுக்கமாக அறிவது. பிரான்சில் நடக்கும் 2010 வீனஸ் கருத்தரங்கில் VMC காமிராவின் (Venus Monitoring Camera) படங்கள் முதன்முறையாக அனைவருக்கும் காட்டப்படும். தனிப்பட்ட குழு ஒன்று சுக்கிரனின் ‘பொதுச் சுற்று மாடலை’ (General Circulation Model -GCM) விளக்கம் செய்யப் போகிறது. சனிக்கோளின் துணைக்கோள் டிடானிலும் (Titan)

வெள்ளிக் கோள் போல, சூழ்வெளி வாயு மண்டலம் கோளை விட வேகமாகச் சுற்றுகிறது. ஜப்பான் விண்வெளி ஆய்வகம் 2010 மே 21 இல் சுக்கிரனை ஆய்வு செய்ய விண்ணுளவி ஒன்றை அனுப்பியுள்ளது. அது 2010 டிசம்பரில் சுக்கிரனை நெருங்கிச் சுற்றத் துவங்கும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

**சுக்கிரக் கோளின் புதிரான வாயுச் சூழ்வெளியின் விரைவோட்டம்**

பூமியின் உள்ளிருக்கும் வெளிக்கரு மணிக்கு 960 மைல்

வெள்ளிக் கோள் விண்ணுளவி




ESA's Venus Express

1. MAG: Magnetometer – measures magnetic, field strength and direction

2. Virtis: (Visible and Infrared Thermal Imaging Spectrometer)imaging spectrometer that operates in the near ultraviolet, visible and infrared parts of the electromagnetic spectrum

3. Planetary Fourier Spectrometer – measures atmospheric temperature and concentration of known and unknown minor atmospheric constituents

4. Spicav/Soir (Spectroscopy for Investigation of Characteristics of the Atmosphere of Venus) Imaging spectrometer which detects ultraviolet and infrared radiation. Soir (Solar Occultation at Infrared) will observe the Sun through Venus's atmosphere at infrared wavelengths

5. VMC wide angle camera which captures ultraviolet, visible and near infrared images

6. VeRa (Venus Radio science) Radio-sounding experiment which will examine the ionosphere, atmosphere and surface of Venus by means of radio waves transmitted from the spacecraft

7. Aspera (Analyzer of Space Plasmas and Energetic Atoms) will study energetic neutral atoms (ENAs), ions and electrons in Venus' atmosphere

…

(மணிக்கு 1600 கி.மீ.) வேகத்தில் சுற்றுகிறது. அதை ஒட்டி பூமியின் மேற்தளமும், பூமியைச் சுற்றியுள்ள கவசக் குடையான வாயுச் சூழ்வெளியும் ஏறக்குறைய அதே வேகத்தில் சுற்றி வருகின்றன. பூமியின் சுற்று நேரம் பல வித உராய்வு இயக்கங்களால் (கடல் அலை எழுச்சிகள், காலாக்ஸித் தூசிகள்) 100,000 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை

2.2 விநாடிகள் நீட்சி அடைகிறது. ஆனால் சுக்கிரனில் தள வேகமும், வாயுச் சூழ்வெளி வேகமும் வியக்கத் தக்க முறையில் வேறாகின்றன ! சுக்கிரன் தன்னச்சில் ஒருமுறை சுற்ற 243 நாட்கள் (பூமிக் கடிகாரம் 24 மணி நேரம் ) எடுக்கிறது. அவ்விதம் அதன் தள வேகம் ஆமை வேகத்தில் சுற்றும் போது அதன் சூழ்வெளி வாயு மண்டலம் ‘அசுர வேகத்தில்’ (Super-rotation of Venus Atmosphere) 4 நாட்க ளில் ஒருமுறைச் சுற்றுகிறது ! அந்த விந்தையான வேறுபாட்டுக்குக் காரணத்தை இது வரையில் விஞ்ஞானிகள் தெளிவாக அறிய முடியவில்லை !

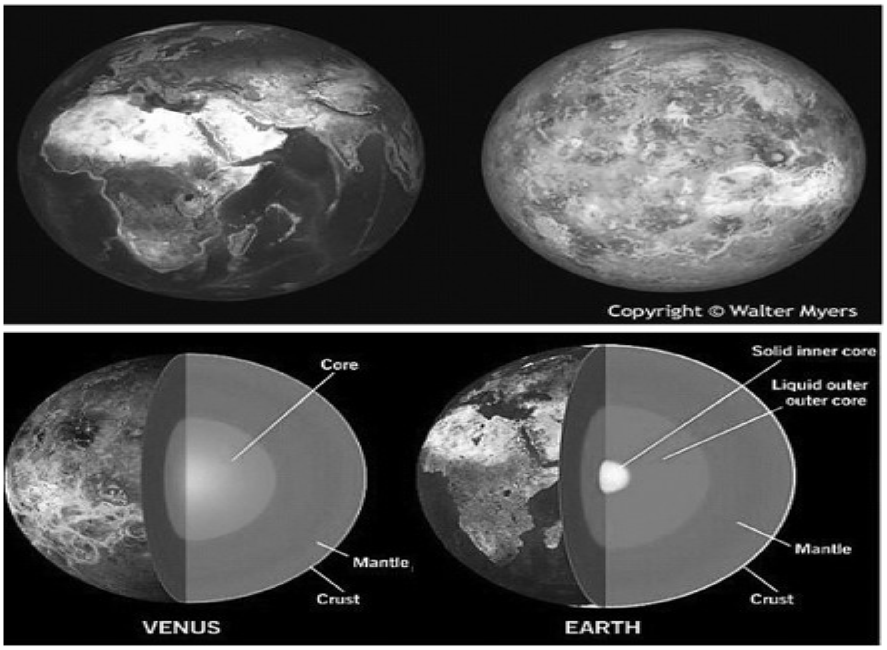
பரிதிக் குடும்பத்திலே மிக வியப்பை அளிக்கும் மர்மம் அதன் வாயு மண்டல ‘அசுரச் சுற்றியக்கம்’. 1960 ஆண்டில் தான் முதன் முதல் வெள்ளிக் கோளின் வாயு மண்டலம் கோளை விட மிக வேகமாகச் சுற்றுகிறது என்பது அறியப்பட்டிருக்கிறது. விஞ்ஞானிகள் அதற்குப் பல்வேறுக் கோட்பாடுகளைக் கூறியுள்ளார். ஆயினும் ஏதொன்றும் செம்மையான கருத்தாக எடுத்துக் கொள்ள முடியவில்லை. இப்போது கிடைத்த புதுத் தகவலை வைத்து மெக்ஸ்கோ விஞ்ஞானிகள் சுக்கிரனுக்குத் தொலைவில் உள்ள சூரியப் புயல் தாக்கி அசுரச் சுழல் ஓட்டத்தை உண்டாக்குகிறது என்று ஒரு பொருத்தமான இயற்கை உந்துதலைக் கூறியுள்ளார்.

சுக்கிரன் தன்னச்சில் ஒருமுறைச் சுழல 243 நாட்கள் ஆகின்றன.

ஆனால் அதன் வாயு மண்டலம் அதை விட மிக வேகமாக விநாடிக்கு 200 மீடர் (சுமார் 100 mph) வீதத்தில் சுக்கிரனை 4 நாட்களில் சுற்றி விடுகிறது. அதைப்போல் சனிக்கோளின் துணைக் கோளான டைடானில் (Titan Moon) வாயு மண்டலம்

தனது கோள் மண்டலத்தைப் போல் பன்மடங்கு வேகத்தில் சுற்றி வருகிறது. மெக்ஸிகன் தேசீயப் பல்கலைக் கழகத்தின் விஞ்ஞானி ஹெக்டர் ஜேவியர் துரன்ட் - மந்தரோலா (Hector Javier Durand - Manterola) 150-800 3.LI (90-480 ML) உயரத்தில் உள்ள அயனோஸ் ஃபியரின் ஒலிவேகத்தை மிஞ்சிய வாயு மண்டலத்தைப் பற்றி (Supersonic -Speed Winds in the lonosphere) ஆராய்ந்தார். ‘கடப்பு முடிவு’ வாயு ஓட்டம் (Trans - terminator Flow) எனப்படும் அது விநாடிக்குப் பல கி.மீ. வே

Venus and Earth Compared




This image suggests how the Earth and Venus might appear without their atmospheres.

1. Venus' diameter is 86% that of the Earth's

2. It has 82% the mass of the Earth

3. If you weigh 180 pounds on the Earth, you would weigh 163 pounds on Venus

4. Venus is about three-quarters the Earth's distance from the Sun

Venus is roughly the same size and density as the Earth, but beyond that similarities end. Earth's surface is a varied one, with liquid water covering three quarters of its surface, while dry land has been highly modified by plate tectonics, weather, and life itself. Venus on the other hand is far too hot to host liquid water. Volcanoes, massive lava flows and the occasional impact crater characterize its anhydrous surface.

Latest observations suggest that Venus may periodically resurface itself completely--and catastrophically--through massive, planet-wide volcanic eruptions. The last such resurfacing "event" appears to have occurred about 500 million years ago.

…

கத்தில் செல்வது.

நாசாவின் 'முன்னோடிச் சுக்கிரன் சுற்றுளவி' (Pioneer Venus Orbiter) 1980 இல் சூரியப் புயல் தூண்டி ஏற்படும் அந்த வேகத்தைக்

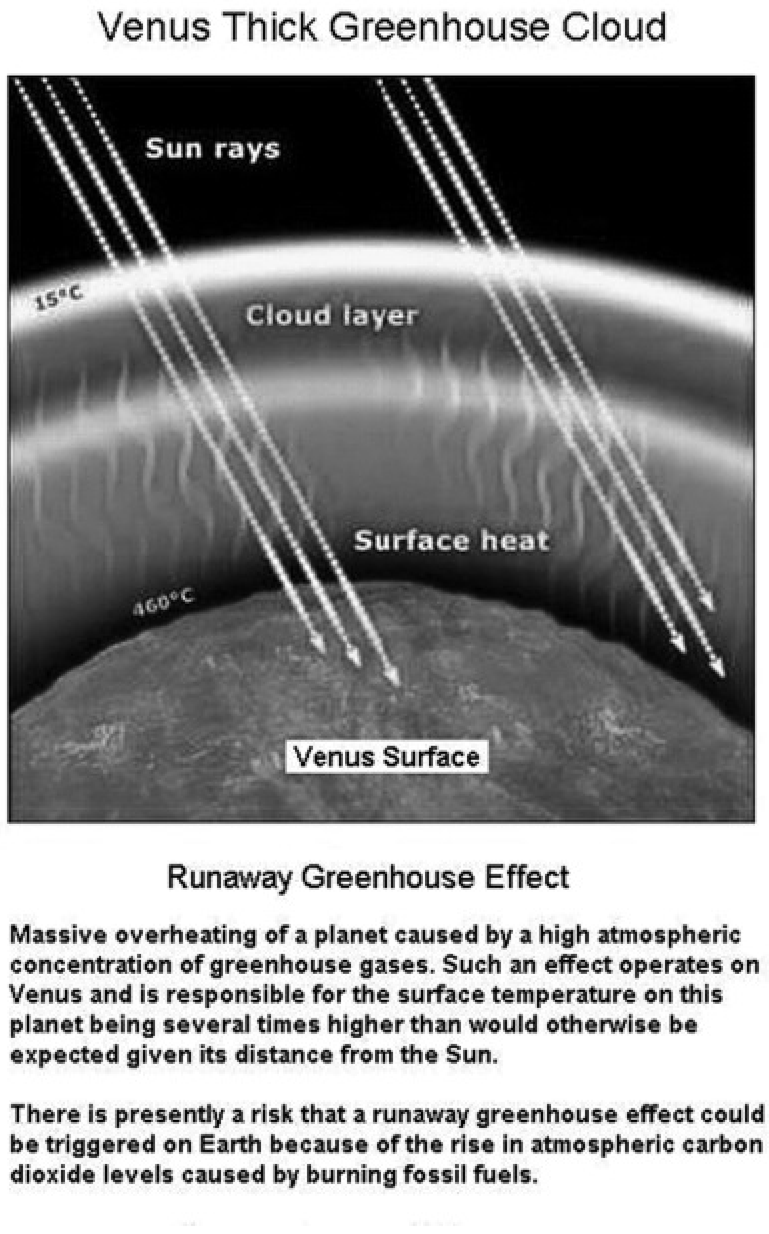
கண்டுபிடித்தது. துரன்ட் - மந்தரோலாவின் குழுவினர் கிரையோஸ்ஃபியர் (Cryosphere) கோளத்தில் கடப்பு - முடிவு ஓட்டம் அதற்குக் கீழே அமுக்கத்தை (Momentum) அலைகளாய்த் தள்ளி தளர்ச்சி அடைகிறது என்று அறிவித்தனர். மேலும் இரவிலும், பகலிலும் வெள்ளியின் வாயு மண்டலத்தில் நிகழும் பரிதியின் அமுக்க அலைகள் வேறுபடுகின்றன. பகற் பொழுதில் பரிதிக்கு எதிராக உள்ள சுக்கிரனின் வாயு மண்டல ஓட்டம் இராப் பொழுது வேகத்தை விட மிக மிக அதிகமாகும்!

## பூமியின் இரட்டை எனப்படும் சுக்கிரன் பெரு வரட்சி நரகம்

வெள்ளிக் கோள் ஒரு வெப்பக்கனல் (சராசரி உஷ்ணம் : 450 C/-30 C) கோளம் ! கடும் வெப்பமே பெருவரட்சி உண்டாக்கியது. இதற்கும் மிஞ்சி வரண்டு போன கோளம் வேறு எதுவும் சூரிய குடும்பத்தில் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை ! இரண்டு மைல் ஆழக்கடல் கொண்ட பூமிக்குச் சுக்கிரன் சகோதரக் கோளுமில்லை ! அதன் இரட்டைப் பிறவியுமில்லை ! வெள்ளிக் கோளின் விட்டம் பூமியின் விட்டத்துக்கு 95% ! வெள்ளியின் நிறை பூமியைப் போல் 81% ! சுக்கிரனில் சூழ்வெளி வாயு அழுத்தம் புவியைப் போல் 93 மடங்கு மிகையானது. அதன் அசுர வாயு மண்டலம் மூவடுக்கு நிலையில் 30 மைல் முதல் 55 மைல் வரை வியாபித்துள்ளது. பூமியில் 5 மைல் உயரத்துக்கு மேல் வாயுவின் அழுத்தம் மிக மிகக் குறைவு.

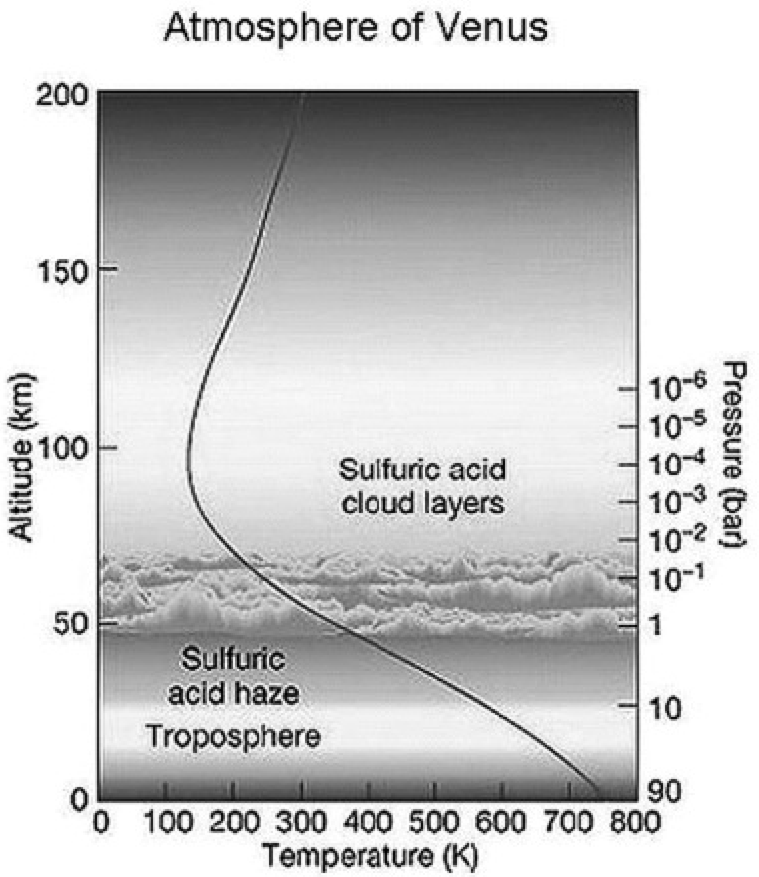
சுக்கிரனின் உட்கரு மண்டலம் பூமியைப் போல் அமைப்பும் தீவிரக் கொந்தளிப்பும் கொண்டது ! சூரியனின் அகக் கோளான பூமியில் பிரபஞ்சம் தவழும் பருவத்தில் ஆழ்கடல் வெள்ளம்

பெருகியது போன்றும், உயிரினம் வளர்ந்தது போன்றும் வெள்ளிக் கோளிலும் தோன்றி யிருக்கலாம் அல்லவா?



…

ஆரம்பகால யுகங்களில் இரண்டு கோள்களிலும் அவ்விதம் பேரளவு நீர்மயமும், கார்பன் டையாக்ஸைடும் (C02 - 65% Nitrogen - 3%) ஒரே சமயத்தில் உண்டாகி இருக்கலாம். ஆனால் பூமியில் இப்போது கார்பன் டையாஸைடு பெரும்பாலும் அடக்கமாகிக் கடலுக்குள்ளும், பனிப்பாறைக் குள்ளும், பதுங்கிக் கிடக்கிறது. சிறிதளவு C02 சூழ்வெளி மண்டலத்தில் பரவி கிரீன்ஹவுஸ் விளைவை உண்டாக்கி வருகிறது. அதனால் பூமியில் மித உஷ்ணம் நிலையாகி




**Venus has a dense atmosphere, composed chiefly of carbon dioxide, which generates a surface pressure 90 times greater than that on Earth. This massive blanket of carbon dioxide is also responsible for a runaway greenhouse effect that heats the planet's surface to an average temperature of 467°C (872°F) -- hot enough to melt lead.**

**Venus' atmosphere consists almost entirely (97%) of carbon dioxide, with clouds containing droplets of sulfuric acid along with compounds of chlorine and fluorine. These precipitate an acid rain called virga, which evaporates before it has the chance to reach the surface. In the upper part of the atmosphere, clouds swirl by at a rate of 300 km/h, driven by fierce winds.**

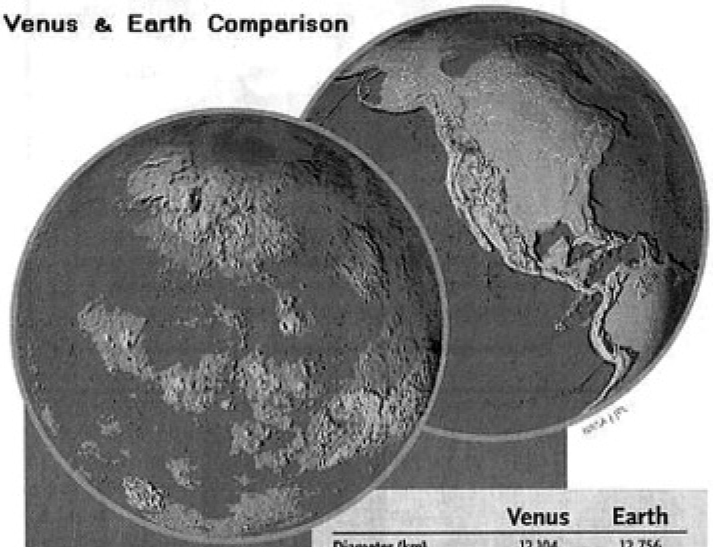
…

மனிதர் உயிர்வாழ முடிகிறது. முரணாக வெள்ளிக் கோளில் பூமியைப் போல் 250,000 மடங்கு C02 சுதந்திரமாகப் பேரளவு சேர்ந்து சூழ்வெளியில் தடித்த வாயுக் குடையாக நீடித்து வருகிறது! அதனால்

கிரீன்ஹவுஸ் விளைவு பன்மடங்கு மிகையாகிச் சூரியனின் வெப்பம் மென்மேலும் சேமிப்பாகி வெள்ளிக் கோள் மாபெரும் "வெப்பக் கோளாக’ மாறி விட்டது!

மேலும் பூமியில் காணப்படும் பேரளவு நைடிரஜன் வாயுவும், ஆக்ஸிஜென் வாயுவும் சுக்கிரனில் இல்லை . ஒரு யுகத்தில் ஏற்பட்ட கொந்தளிப்பில் அநேக எரிமலைகள் கிளம்பி வெப்பக் குழம்புடன் உட்தளப் பாறைகளும் கற்களும் வீசி எறியப்பட்டு பேரளவு ஸல்பர் டையாக்ஸடு வாயு பெருகிப் போனது. அந்த வாயு மேற்தள நீர்மையுடன் கலத்து அங்கிங்கெனாதபடி வெள்ளித் தளமெங்கும் கந்தகாமிலத்தை நிரப்பி நரகலோகமாக்கி விட்டது!

**Venus & Earth Comparison**



## Distant Relatives

For all their basic similarities, Venus differs from Earth in important ways. The landscape of Venus (upper left) is dominated by vast plains and lowlands, with few landmasses comparable to Earth's continents (upper right).

What Venus does have, in ubiquitous abundance, is volcanoes. They dot the planet's smooth, low-lying plains like pimples on a teenager. Yet there's little sign of the global system of dueling crustal plates that Earth uses to rid itself of internal heat. So how does Venus avoid melting? Maybe it doesn't.

Cratering records suggest that some process triggered a wholesale volcanic resurfacing across much of the planet some 400 to 700 million years ago. If that had happened on Earth, we likely wouldn't be around today!

Most obviously, Venus's slow backward rotation is unique in our solar system. That's hard to explain without invoking a giant impact that knocked the planet out of kilter early in its history. If so, that titanic collision left behind no large moon that coalesced from the ejected material — as apparently occurred here at Earth.

*— Donald F. Robertson*

| | Venus | Earth |
|---|---|---|
| Diameter (km) | 12,104 | 12,756 |
| Mass (metric tons) | $4.86 \times 10^{21}$ | $5.97 \times 10^{21}$ |
| Density ($g/cm^3$) | 5.20 | 5.52 |
| Sidereal rotation | 243.02 days | 23.93 hours |
| Obliquity (polar tilt) | 177.3° | 23.45° |
| Surface pressure (bars) | 93 | 1.01 |
| Surface temperature | 864°F | 57°F |
| Atmospheric makeup | 96.5% $CO_2$ | 0.04% $CO_2$ |
| | 3.5% $N_2$ | 77% $N_2$ |
| | < 0.0001% $O_2$ | 21% $O_2$ |
| | 0.01% $H_2O$ | 1% $H_2O$ |

SKY & TELESCOPE *April 2008* 27

…

சுக்கிரன் தன்னைத் தானே மிக மெதுவாகச் (வெள்ளி நாள் = 243 பூமி நாட்கள்) சுற்றியும், சற்று வேகமாகச் (வெள்ளி ஆண்டு = 224 பூமி நாட்கள்) சூரியனைச் சுற்றியும் வருகிறது. வெள்ளியின் சுயச்சுற்று மிக மெதுவாகச் செல்வதால் சூரிய வெப்பம் சூடேற்றி கிரீன்ஹவுஸ்

விளைவில் சுக்கிரனில் பேரளவு வெப்பம் சேமிப்பாகிறது! மேலும் சுக்கிரனில் நீர்மயம் வெறுமையானதற்குக் காந்த மண்டலம் இல்லாமல் போனதும் ஒரு காரணம்! பூமி தன்னைத் தானே 24 மணி நேரத்தில் ஒருதரம் சுற்றுவதால் அதன் காந்தயந்திரம் தீவிரமாக இயங்குகிறது!

முரணாக சுக்கிரன் தன்னைத் தானே ஒருமுறை சுற்றுவதற்கு 243 பூமி நாட்கள் பிடிக்கின்றன. அதாவது அதன் காந்த யந்திர சக்தி ஏறக்குறைய இல்லை என்றே சொல்லாம் ! அதாவது காந்த யந்திர சக்தி இல்லாமை யால் அதன் அயனிக் கோளம் (lonosphere) மிகப் பலவீனமாக உள்ளது ! அதற்கும் உயர்ந்த மேற்தளக் கோளம் பரிதிப் புயலால் தாக்கப் படுகிறது!

## சுக்கிரனைப் பற்றி முன்பு அறிந்த தளவியல் விளக்கங்கள்

சுக்கிரனின் தள அழுத்தம் 100 பூவழுத்தம் [Earth atmosphere) என்றும், தள உஷ்ண ம் 462 டிகிரி C என்றும் வெனரா-6 இன் தளச்சிமிழ் முதலில் பூமிக்கு அனுப்பியது. [1 பூவழுத்தம் =14.7 psi. வெள்ளியின் தள அழுத்தம் 100x14.7= சுமார் 1500 psi]. வாயு மண்ட லத்தைச் சோதித்ததில் கரியின் ஆக்ஸைடு (Carbon dioxide] 97%, நைட்ரஜன் 2%, மற்ற முடவாயுக்கள் (Inert Gases] 1%, பிராண வாயு 0.4%, ஆவி நீர் (Water Vapour) 0.4%. சுக்கிர மண்ட லத்தில் நிலப்பகுதியைத் தவிர வேறு நீர்ப்பகுதி எதுவும் கிடையாது.

உயிரினங்கள் வாழும் பூமியில் முக்கியமாக இருப்பவை, நைட்ரஜன் 78%, பிராண வாயு 21% ஆவிநீர் 2%.

நீர்க்கடல் மூன்றில் இரண்டு பகுதி; நிலப்பாகம் மூன்றில் ஒரு பகுதி. ஆகவே சுக்கிர மண்டலத்தில் உயிரினம் எதுவும் உண்டாகவோ அல்லது வளரவோ எந்த வசதியும் இல்லை! சுக்கிரன் சூரியனை ஒரு முறைச் சுற்றி வரும் காலம் 225 நாட்கள். பூமி சூரியனச் சுற்றி வரும் காலம் 365 நாட்கள்.

தன்னைத் தானே பூமி 24 மணி நேரத்தில் சுற்றிக் கொள்வதைப் போல் வேகமாய்ச் சுற்றாது, மெதுவாகச் சுக்கிரன் தன்னைச் சுற்றிக் கொள்ள 243 நாட்கள் ஆகின்றன. சுக்கிரனின் சுய சுழற்சியும் [Spin], அதன் சுழல்வீதிக் காலமும் [Orbital Periods] பூமியின் சுழல்வீதியுடன் சீரிணைப்பில் இயங்கி [Synchronized] பூமிக்கு அருகில் நகரும் போது சுக்கிரன் எப்போதும் ஒரே முகத்தைக் காட்டி வருகிறது.

…

**சுக்கிரனை நோக்கி அனுப்பிய ஈரோப்பிய வேக விண்கப்பல்**

2005 நவம்பர் 9 இல் ஈரோப்பிய விண்வெளி ஆணையகம் (European Spce Agency (ESA)] ரஷ்யன் சோயஸ் ராக்கெட்டில் அனுப்பிய வீனஸ் எக்ஸபிரஸ் (Venus Express) 153 நாட்கள் பயணம் செய்து 2006 ஏப்ரல் 9 இல் சுக்கிரனை அருகி அதைச் சுற்றி ஆய்வு செய்யத் தொடங்கியது ! விண்ணுளவி வெள்ளியைச் சுற்றிய நீள்வட்ட வீதி குறு ஆரம் : 250 கி.மீ. நெடு ஆரம் : 66,000 கி.மீ.

**வீனஸ் எக்ஸ்பிரஸ்ஸின் குறிக்கோள் :**

1. சுக்கிரனில் சூழ்வெளியின் வாயுக்கள், வாயு அழுத்தம், காற்றடிப்பு அறிதல்.

2. சுக்கிரனில் காற்று எப்படிச் சுற்றுகிறது?

3. உயரத்துக்கு ஏற்ப காற்றில் உள்ள உப வாயுக்களின் அளவுகள் எப்படி மாறுகின்றன?

4. சூழ்வெளி வாயுக்களின் அழுத்தம் தளத்தை எப்படிப்பாதிக்கிறது?

5. சுக்கிரனில் மேற்தள வாயுக்கள் எவ்விதம் சூரியப் புயலால் பிரிவாகின்றன?

**ஈசா வேக விண்வெளிக் கப்பலின் உளவுக் கருவிகள் வேக விண்வெளிக் கப்பலில் அமைக்கப்பட்டுள்ள உளவுக் கருவிகள் ஏழு :**

1. Mag (Magnetometer) : மாக் - சுக்கிரக் கோளின் காந்தத் தளத்தின் பலத்தை அளப்பது.

2. Virtis (Visible - Infra&red Thermal Imaging Spectrometer): விர்டிஸ் - புலப்படும் அல்லது உட்சிவப்பு ஒளிக்கனல் வரைப்படம் காட்டும் ஒளிக்கற்றை மானி

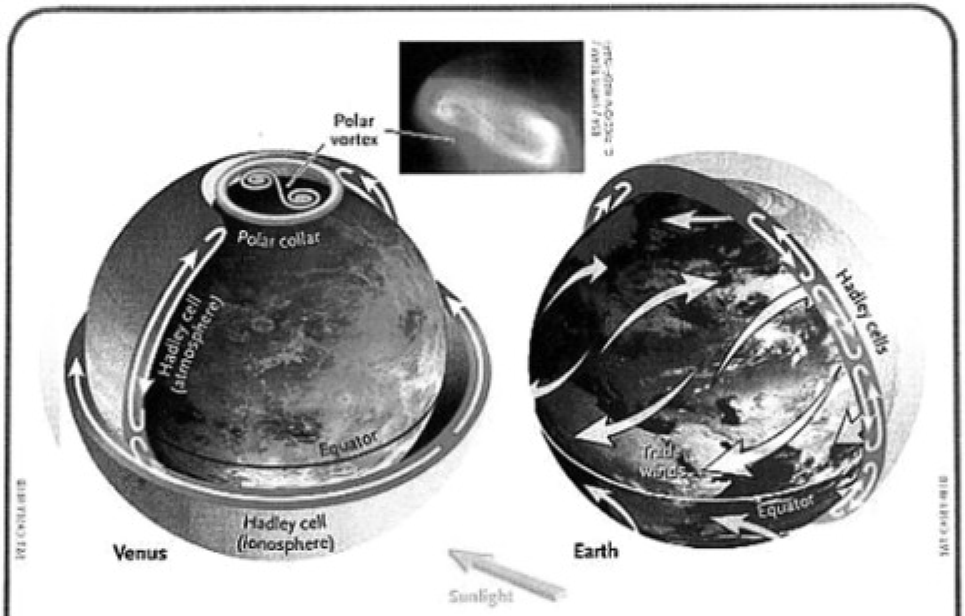
3. PFS (Planetary Fourier Spectrometer) : பியெப்யெஸ் - சூழ்வெளி வாயு மண்டலத்தின் உஷ்ணம், மற்றும் வாயுவில் தெரிந்த / தெரியாத நுணுருக்களைக் காணும் கருவி.

4. Spicav/Soir (Spectrocopy for Investigation of Characteristics of the Atmosphere of Venus) : ஸ்பிக்காவ் - புறவூதா, உட்சிவப்புக் கதிர்வீச்சு படப்பிடிப்பு ஒளிக்கற்றை மானி ./ Soir (Solar Occultation at Infra&red) : சாயிர் - சுக்கிரன் சூழ்வெளி முகிலை ஊடுருவி உட்சிவப்பு அலை நீளத்தில் சூரியனை ஆயும் கருவி.

5. VMC(Wide Angle Camera) : வியெம்சி - புறவூதா, தெரியும் உட்சிவப்புப் படமெடுக்கும் விரிகோணக் காமிரா.

6. VeRa (Venus Radio Science) : வீரா - சுக்கிரன் சூழ்வெளி வாயு மண்டல அயான் கோளத்தையும், சூழ்வெளி வாயு மண்டலத்தையும், தளப்பரப்பையும் வானலை மூலம் உளவும் வானலை ஒலியாய்வுச் சோதனைக் (Radio Sounding Experiment) கருவி.

7. Aspera (Analyser of Space Plasma & Energitic Atoms) : ஆஸ்பெரா - சுக்கிரன் சூழ்வெளி வாயு மண்டலத்தில் உள்ள ‘ஆற்றல் மிக்க நடுநிலை அணுக்கள்’ (Energetic Neutral




**GLOBAL FLOW** Two planet-scale "conveyor belts" (called *Hadley cells*) operate within Venus's atmosphere. At the highest levels, sunlight breaks down molecules of carbon dioxide, and the liberated atoms migrate to the night side. There oxygen atoms recombine into molecules and emit a distinctive glow at infrared wavelengths. Lower down, near the cloud decks, warm air rises over the equator and moves toward the poles. It cools, sinks, and returns to the equator to be heated again. *Inset:* This double-lobed vortex, discovered high over the planet's south pole and seen here at infrared wavelengths, has a peak temperature near –10°F (–25°C) and is surrounded by a collar of cooler gas (dark areas).

*April 2008* SKY & TELESCOPE

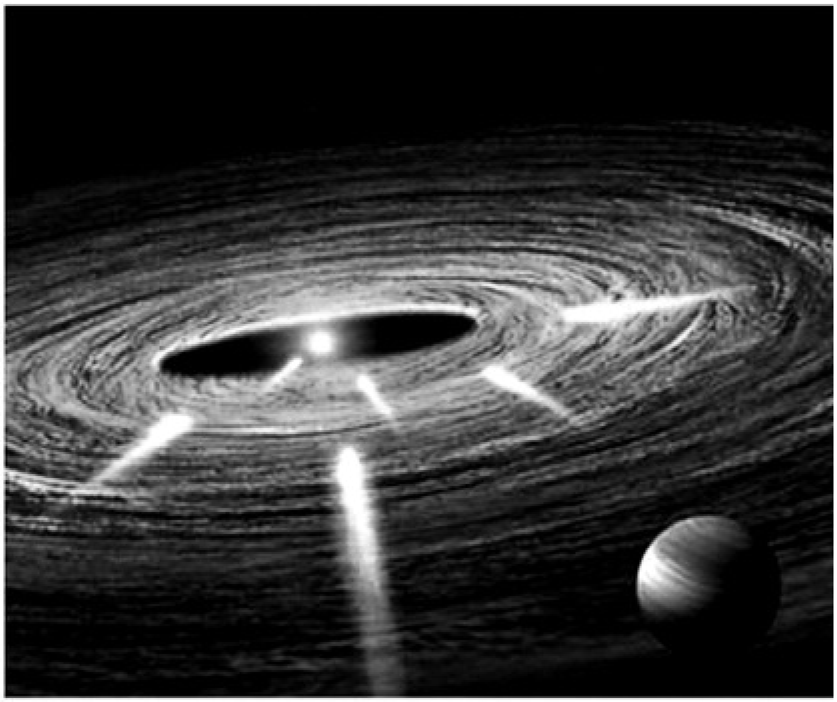
…

Atoms), அயனிகள், எலெக்டிரான்கள் (Ions - Electrons) ஆகியவற்றை ஆய்வு செய்வது. 2009 மே மாதம் வரைதான் வீனஸ் வேக விண்கப்பல் பணிபுரியும் என்று திட்டமிடப் பட்டிருந்த போதிலும், அந்த வரையைத் தாண்டி 2012 ஆண்டிலும் தொடர்ந்து இன்னும் நீடித்து இயங்கப் போகிறது. 2010 மே 21 ஆம் தேதி ஜப்பான் அனுப்பிய ‘அகத்சுகி’ சுக்கிரன் விண்கப்பல் (Akatsuki Venus Probe) 2010 டிசம்பரில் வெள்ளிக் கோளை வந்தடையும் என்று எதிர்பார்க்கப்

பட்டது. ஆனால் அது சுக்கிரன் ஈர்ப்பு வலைக்குள் இறங்க முடியவில்லை.

# புறச்சூரிய விண்வெளி வால்மீன் ஓரிளம் பரிதியில் பாய்ந்து ஒளிர்ப்பதை ஹப்பிள் விண்ணோக்கி கண்டுபிடித்தது

**[கட்டுரை : 11]**



**Hubble Detects 'Exocomets' Taking the Plunge into a Young Star**

[ Jan 9, 2017 ]

This illustration shows several Exocomets speeding across a vast protoplanetary disk of gas and dust and heading straight for the youthful, central star. These "kamikaze" comets will eventually plunge into the star and vaporize. The comets are too small to photograph, but their gaseous spectral "fingerprints" on the star's light were detected by NASA's Hubble Space Telescope. The gravitational influence of a suspected Jupiter-sized planet in the foreground may have catapulted the comets into the star. This star, called HD 172555, represents the third extrasolar system where astronomers have detected doomed, wayward comets. The star resides 95 light-years from Earth.

Credit; NASA, ESA, and A. Feild and G. Bacon (STScl)

…

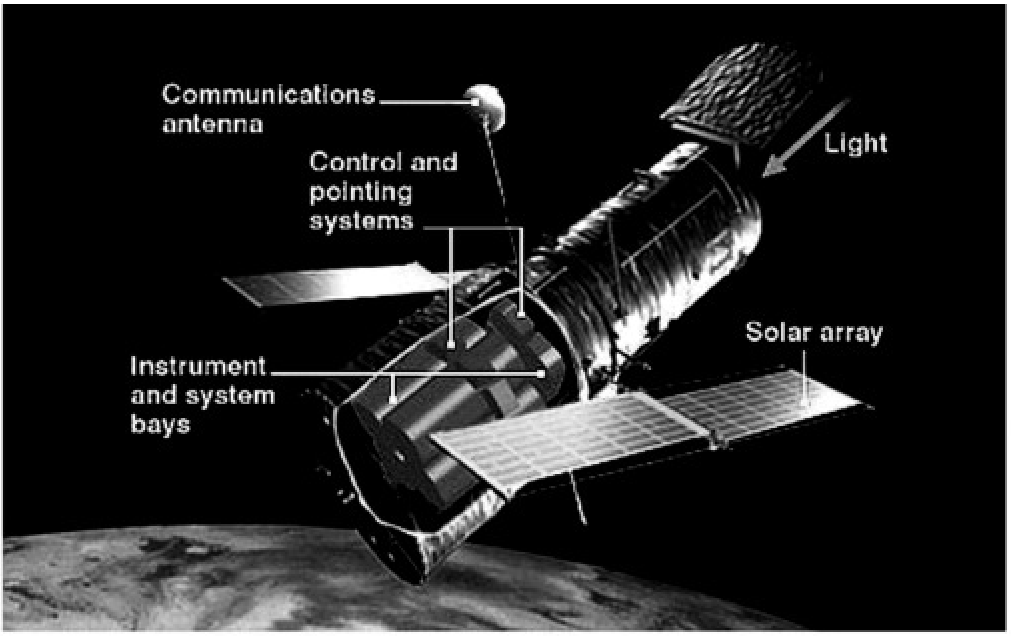
பூதக்கோள் வியாழன்

சூரிய குடும்பப்

புறக்கோள்களில் பெரியது!
சூரியன் போலுள்ள வாயுக்கோள்
தன்னொளி யின்றி
கண்ணொளி குருடாய்ப் போனது!
கவர்ச்சி மிக்கது!
பூதக்கோள் இடுப்பில் சுற்றுவது
ஒற்றை வளையம் !
கியூப்பர் வளைய வால்மீன்
பாதை நழுவி
வியாழக் கோள் ஈர்ப்பு விசையில்
விழுந்து தூளாகி
நீர்க் களஞ்சியம் சிதறி
வேர்வை ஆவி யானது!
வெடிப்பதிர்ச்சி முறிக்கும்
வியாழனின் ஒற்றை வளையத்தை !
புறச்சூரிய அரங்க வால்மீன்
ஓரிளம் பரிதியில்
பாய்ந்து,
ஒளிவீச்சு எழுவதைப்
படமெடுக்கும்
ஹப்பிள் விண்ணோக்கி.

நமது சூரிய மண்டல வால்மீன்கள் கோள்மீது விழுவதைப் பார்ப்பதிலும், புறச்சூரிய அரங்கத்தின் வால் மீன்கள் [Interstellar Exocomets] தாரகை மீது பாய்வதை நோக்குவதிலும் நாங்கள் அறிந்து கொள்வது, இம்மாதிரி விண்வெளி நிகழ்ச்சிகள், பூர்வ இளம்பரிதிக் காலங்களில் பொதுவாக நேர்கின்றன என்பதே. வால் மீன்களின் பன்முறை உச்சப் பாய்ச்சல்கள், பரிதிகளின் கன்னிப்பருவ இயக்கங்களை எடுத்துக் காட்டுகின்றன. இந்த நிகழ்ச்சிகளை நோக்கி வரும்போது, நமது சூரிய குடும்பக் கோள்களை, பூமி உட்பட, வால் மீன்கள் பன்முறை தாக்கியுள்ளதற்கு ஆதாரங்கள் கிடைக் கின்றன. மெய்யாக, இந்தப் பரிதிப் பாய்ச்ச ல் வால்மீன் களால் [Star-grazing Comets], நீர்வளச் செழிப்புக்கும், உயிரினத் தோற்றத்துக்கும், மற்ற உயிரின வளர்ச்சிக்குத் தேவையான கார்பன் போன்ற மூலகப் [Life&forming Elements] பொழிவு களுக்கும் ஏதுவாய் இருந்திருக்கும் என்று உறுதியாகச் சொல்ல முடிகிறது.

**கரோல் கிரேடி (EurekaScientific Inc. Oakland, California, NASA Goddard Spaceflight Center]**




NASA Space Telescope

…

வெடித்துச் சிதறிய வால்மீனின் வாயுத் துணுக்குகள் குறிப்பிட்ட பரிதியின் [HD 172555 DEBRIS DISK, SURROUNDING THE STAR] விளிம்பிலே எரிந்து ஆவியாயின. ஹப்பிள் தொலை நோக்கி மூலம் ஆவியாகிப் போகும் தூள்களைக் காண்பது எளிதாக இருந்தது. பரிதியை மோதியவை வால்மீன் போல் தெரிந்தாலும், ஆவித்தூள்களின் கலவையில் என்ன உட்பொருள் உள்ளன என்று தெரியாமல், அவை வால் மீன்கள் என்று உறுதி செய்ய முடியாது. அவற்றைப் பற்றி விளக்கமாய் இன்னும் அறியாமல், அவை பனி போர்த்திய வால்மீன்களா, அல்லது பாறை நிரம்பிய முரண் கோள்களா (Asteroids) என்று எளிதாகத் தீர்மானிக்க இயலாது.

**கரோல் கிரேடி [Carol Grady] புறப்பரிதி அரங்கில் கண்டுபிடித்து அறிவிப்பு.**

2004 - 2011 ஆண்டுகளில் முதன்முதல் பிரென்ச் வானியல் விஞ்ஞானிகள் இந்த கன்னிப் பருவ விண்மீனைச் (HD 172555] சுற்றிலும் ஈசல்கள் போல் மொய்க்கும் வெளிப்புற வால்மீன்களைக் [Exocomets), ஈரோப்பியன் தென்னக நோக்கத்தின் ஹார்ப்ஸ் வெகு நுணுக்கக் கோள் தேடி மூலம் [HARPS - High Accuracy Radial Velocity Planet Searcher] [European Southern Observatory] கண்டுபிடித்தார். 2017 ஜனவரி 6 இல் அமெரிக்க வானியல் விஞ்ஞானிகள் ஹப்பிள் விண்ணோக்கி மூலம் மரண வால் மீன்கள் பாய்ந்து

எரிந்து போய் ஆவியாவதை இருமுறை 6 நாள் இடைவெளி யில் பதிவு செய்தார். ஒளியில் ஹப்பிள் சிலிகான், கார்பன் மூலகங்களைக் கண்டுபிடித்தது. வெடித்தெழும் ஆவியின் வேகம் சுமார் : மணிக்கு 360,000 மைல்!

**The comet Shoemaker-Levy 9 collided spectacularly with Jupiter in 1994. The giant planet's gravitational pull ripped the comet apart into fragments up to 1.8 miles wide, and they struck at 37 miles per second, resulting in 21 visible impacts. It was estimated to have exploded with the force of 6,000 gigatons of TNT.**

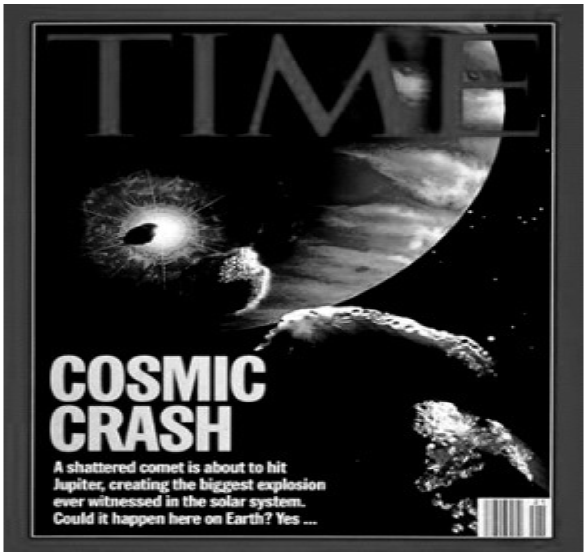
…

[Comet Shoemaker Levy colliding with Planet Jupiter]

வெளிப்புற வால்மீன் பொழிவு (Exocomets Plunge) புறப்பரிதி அரங்கில் [Interstellar Region) தாரகை நோக்கிப் பாய்ந்து ஆவியானதை, நாசாவின் ஹப்பிள் விண்ணோக்கி கண்டுபிடித்தது முதன்முதலாய். அந்தப் பரிதியின் பெயர் [HD 172555]. அந்த பூர்வ கன்னிப் பருவப் பரிதியின் வயது 23 மில்லியன் வருடங்கள். அது பூமியிலிருந்து 95 ஒளியாண்டு தூரத்தில் உள்ளது. சூரிய ஏற்பாடு [HD 172555] மூன்றாம் புறச்சூரிய அமைப்பைச் (Third Extrasolar System] சேர்ந்தது. அந்த பரிதியைச் சுற்றிதான் மோதி முறியும் மரண வால் மீன்கள் [Doomed Comets] ஈசல்கள் போல் கனல் நெருப்பில் பாய்ந்து

விழுகின்றன. அம்மாதிரிப் பரிதிகள் யாவும் 40 மில்லியன் ஆண்டுகட்குக் குன்றிய வயதுள்ள இளஞ்சூரியன் கள். அந்த மரண வால்மீன்களை கவண் கற்கள் போல் ஈர்ப்பாற்ற லில் வீசி எறிவது அருகில் சுற்றும் வியாழன் போன்ற ஓர் பூதக்கோள். ங்முதல் படத்தைப் பார்க்கசி. இந்த நிகழ்ச்சி போல் நமது சூரிய மண்டலம் தோன்றிய ஆரம்ப காலத்தில் நேர்ந்துள்ளன. பூமிமேல் வீழ்ந்த வால்மீன்கள் கடற்குழியை நிரப்ப நீர் வெள்ளத்தைக் கொட்டி இருக்கலாம் என்று கருத வழியுள்ளது.

**பூதக்கோள் வியாழனுடன் மோதிய சூமேக்கர்-லெவி வால்மீன்**




…

பூதக்கோள் வியாழனின் சூழ்வெளி மண்டலத்தில் சுமார் 10 மைல் உயரத்தில் உள்ள ஸ்டிராடஸ்ஃபியரில் (Stratosphere) தற்போது தெரியும் நீர் மூட்டம், 1994 இல் வியாழன் அருகில் முறிந்து மோதிய

வால்மீன் ‘’சூமேக்கர் - லெவி 9’’ [Shoemaker-Levi 9] சுமந்து கொட்டிய நீர்தான் என்பது இப்போது உறுதிப் படுத்தப் பட்டுள்ளது.

**கோரான் பில்பிராட் [Herschel Project Scientist, ESA]**

தாக்கிய பளு மிக்க வால் மீன் சூமேக்கர் - லெவியின் குப்பை கள் வியாழக் கோள் வளையத்தைச் சிதைத்ததையும், அதன் முறிவுத் தூசிகளையும், நீரையும் விஞ்ஞானிகள் விண்ணோக்கியில் முதன்முறையாகக் காண முடிந்தது.

**ஜோ பேர்ன்ஸ், கார்நெல் பல்கலைக் கழகம்**

சூரிய மண்டலத்தில் அப்பால் இருக்கும் நான்கு பூதப் புறக்கோள்களின் (வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன்] சூழ்வெளியில் நீர்மை ஆவி காணப் படுகிறது. அவற்றுக்கு நான்கு வித விளக்கங்கள் இருக்கலாம். பூதக் கோள் வியாழனில் 1994 இல் தோன்றிய நீரின் மூலம், வால்மீன் சூமேக்கரெ - லெவியே. மற்ற முறைகளிலும் சிறிதளவு நீர் வியாழன் பெற்றிருக்கலாம்.

**டாக்டர் காவலி [Astronomy - Astrophysics Scholar]**

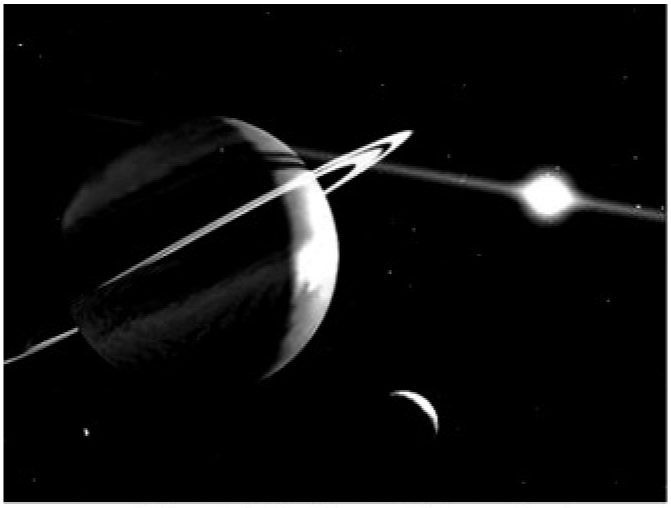
ஈசாவின் ஹெர்ச்செல் விண்ணோக்கியே, வியாழக்கோளின் சூழ்வெளியில் உள்ள நீர்த் தோரணப் புதிரை, நமது நேரடிப் பார்வையில் 1994 இல் விழுந்த வால்மீன் சூமேக்கர்- லெவியால்

நேர்ந்தது என்பதை இருபது என்பதை இருபது ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு தெளிவாகத் தீர்வு செய்துள்ளது.

**கோரன் பில்பிராட் (ESA Herschel Project Scientist]**

ஈசாவின் ஹெர்ச்செல் விண்ணோக்கி வியாழச் சூழ்வெளியில் நீர் இருப்பதை உறுதிப்படுத்தியது.

2013 ஏப்ரல் மாதத்தில் ஈரோப்பியன் விண்வெளிப் பேரவை (European Space Agency] அனுப்பிய ஹெர்ச்செல் விண்ணோக்கி ஆய்வகம் (ESA Herschel Space Observatory] தற்போது பூதக்கோள் வியாழனின் சூழ்வெளி மேற்தளத்தில் நீர் இருப்புக் காரணம் பற்றிய நீண்ட காலப் புதிர் ஒன்றை விடுவித்ததாக அறிவித்துள்ளது. அதாவது 1994 ஜூலை

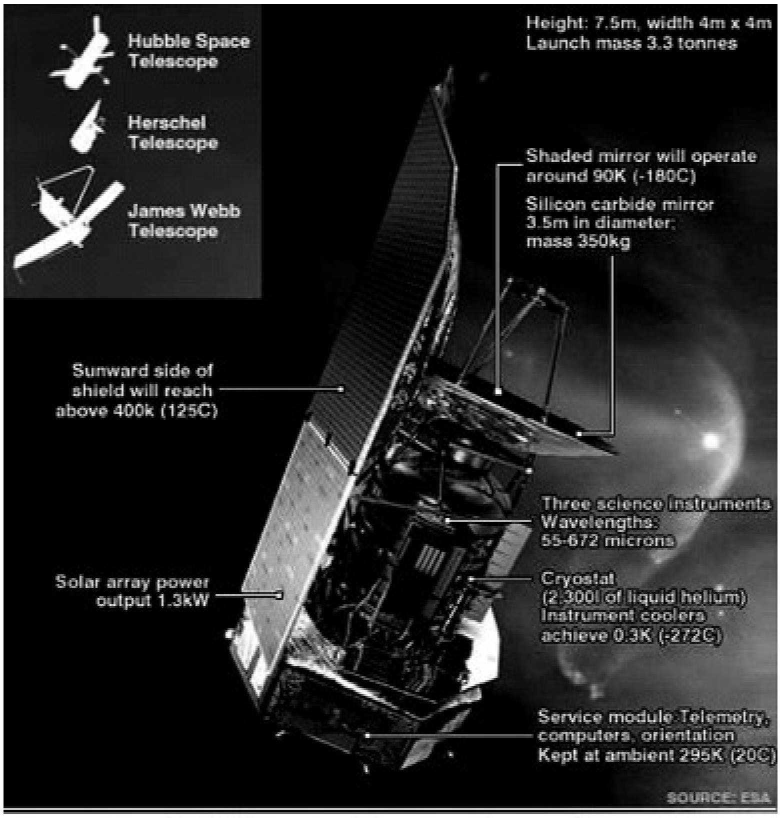


Rings of Jupiter and Comet
Shoemaker-Levy 9

…

Shoemaker-Levy 9 மாதம் வியாழனில் மோதிய சூமேக்கர்- லெவி வால்மீனே காரணம் என்பதை இப்போது உறுதிப் படுத்தியுள்ளது. வியாழனின் தென் கோளப் பகுதியில் ஒரு வாரமாய் நேர்ந்த ஒளிமயமான வெடிப்பு முறிவில் 21 எண்ணிக்கை யுள்ள துண்டுகள் சங்கிலித் தொடர்போல் வால்மீனி லிருந்து வெளியேறி விழுந்தன! முடிவில் இந்த வெடிப்பு வான வேடிக்கை பல வாரங்கள் நீடித்தன! விண்ணோக்கி மூலமாக இதுவே விஞ்ஞானிகள் நேராகக் கண்ட முதல் சூரிய மண்டல வால்மீன் மோதல் நிகழ்ச்சி! வால்மீன் வீழ்ச்சியால் தென் கோள வியாழனில் நீர்மைத் தோரணம் தெரிந்தது என்பதும் முதன்முதல் நிரூபிக்கப் பட்டது.

இவற்றுக்குப் பேருதவி செய்த விண்ணோக்கிகள் இரண்டு, விண் வெளியில் சுற்றி வரும் நாசாவின் ஹப்பிள் தொலைநோக்கி, அடுத்து ஈசாவின் இசா ஆய்வகம் (ESA Infrared Space Observatory] [ISA]. ஈசாவின் இசா ஆய்வகம் 1995 இல் பூதக்கோள் வியாழனின் மேற்தளச் சூழ்வெளியை ஆராய்வதற்கு ஏவப் பட்டது. வால்மீன் சூமேக்கர்- லெவி மோதியதால் வியாழச் சூழ்வெளியில் நீர் வெள்ளம் கொட்டி இருக்கலாம் என்றோர் ஊகிப்பு இருந்தாலும், 1995 இல் அது உறுதியாக நிரூபிக்கப் படவில்லை . 20 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு உறுதிப் படுத்த ஈசாவின் ஹெர்ச்செல் விண்ணோக்கி உதவி செய்தது.




ESA Herschel Space Observatory

**Herschel is an infrared telescope, home to a gigantic mirror 3.5 meters across – which makes this the largest and most powerful infrared telescope to orbit our little blue dot to date. The mission itself was launched in May of 2009 and given a mission expectancy of three and a half years**

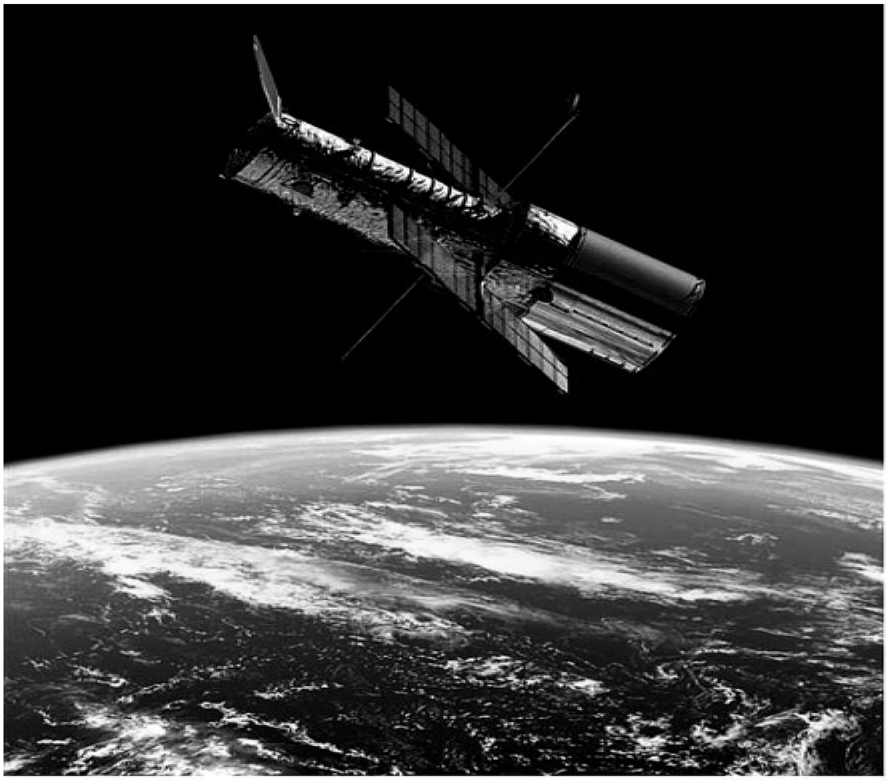
…

## வியாழக் கோள் சூழ்வெளியில் தோன்றிய நீர்த் தோரணம் எதனால் எழுந்தது ?

1. முதலில் பூதக்கோள் வியாழனின் ஆழ்ந்த உட்தளத்திலிருந்து நீர்த் தோரணம் எழுதிருக்க முடியும் என்னும் ஊகிப்பு தவிர்க்கப் பட்டது. ஏனெனில் அவ்வித உட்தள ஊற்று நீர் "குளிர் அடைப்பு'' [Cold Trap] அரணிலிருந்து மீறி மேற்தளத்துக்கு வர முடியாது. ஆகவே வெளிப்புறத்திலிருந்துதான் நீர் விழுந்திருக்க

வேண்டும். மோதல் நேர்ந்து 15 ஆண்டுகள் கடந்தும், அந்தப் புதிர் விடிவிக்கப் படாமலே நீடித்தது. 2009 இல் ஈசா ஏவிய ஹெர்ச்செல் உட்சிவப்பு நுணுக்கக் கண்ணே [Herschel Space Infrared Observatory Eye] வியாழனின் சூழ்வெளியின் செங்குத்து, மட்ட நிலை நீர் ரசாயன அமைப்பைத் தெளிவாகக் காட்டி நிரூபித்தது.

2. ஹெர்ச்செல் உட்சிவப்பு நோக்கத்தின் கணிப்புப்படி பூதக்கோள் வியாழனின் தென்பகுதியில், வடபகுதியை விட 2 அல்லது 3 மடங்கு நீரளவு காணப் பட்டது. அதுவும் அந்த நீர்த் தோரணம் வால்மீன் சூமேக்கர் - லெவி 1994 இல் விழுந்த இடத்துக்கு அருகிலே தெரிந்தது.



Through the Eye of the Hubble

**The Hubble Space Telescope is probably the most famous telescope ever built. The images it has collected have transformed our knowledge of the universe. Michelle Nichols, Master Educator at Chicago's Adler Planetarium, will present some of the well-known, and not-so-well-known, images and results from the past 20 years of the Hubble's mission and offer a sneak peak at Hubble's replacement--the James Webb Space Telescope.**

…

3. மூன்றாவது யூகிப்பு, வியாழக் கோளில் காணப்படும் நீர்த் தோரணம், அங்கே படிந்த விட்ட அகில வெளித் தூசிகளாய் இருக்கலாம் என்பது. அப்படியானால் அந்தத் தூசிகள் வியாழக் கோள் பூராவும் சூழ்வெளியில் ஒரே சீராகப் பரவி இருக்க வேண்டும். தணிந்த மட்ட உயரங்களில் வடிகட்டப் பட்டிருக்க வேண்டும். அதனால் அந்த யூகிப்பும் தவிர்க்கப் படுகிறது.

4. வியாழக் கோளின் பனி மூட்டம் உள்ள ஒரு துணைக்கோளிலிருந்து ''பூத நீர்மை வளையம்'' [Giant Vapour Torus] போல் விழுந்து பரவி இருக்கலாம். இது போல் சனிக்கோளில் அதன் துணைக்கோள் என்ஸிலாடஸிலிருந்து பனிநீர் வளையம் விழுந்துள்ளதை ஹெர்ச்செலவில் விண்ணோக்கி காட்டியுள்ளது. அந்தக் கோட்பாடும் தவிர்க்கப் படுகிறது. காரணம் அவ்விதம் நேர வெகு அருகில் வியாழனக்குத் துணைகோள் எதுவும் கிடையாது.

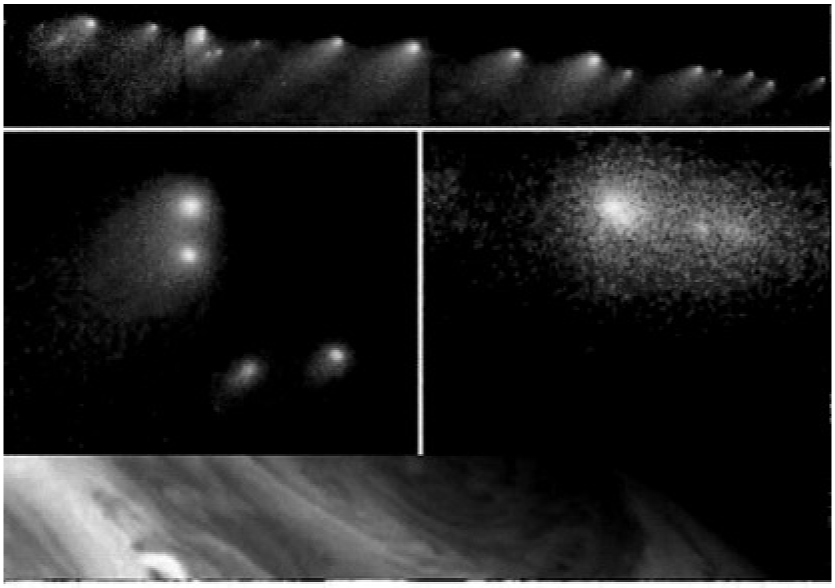
5. முடிவாக 2009 - 2010 ஆண்டுகளில் நேர்ந்த சிறு மோதல்கள், அவற்றின் விளைவுகளும், உஷ்ண மாற்ற விளைவுகளும் நீக்கப் படுகின்றன.

6. ஈசாவின் ஹெர்ச்செல் விண்ணோக்கியே, வியாழக்கோளின் சூழ்வெளி நீர்த் தோரணப் புதிரை, வால்மீன் சூமேக்கர்-லெவியால் நேர்ந்தது என்பதை இருபது ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு தீர்வு செய்துள்ளது.

**வால்மீன் வியாழக் கோளில் விழுந்து வளையத்தைக் கலைத்தது!**

1979 இல் ஏவப்பட்ட வாயேஜர் -1 [ Voyager -1 ] விண்கப்பல் முதன்முதலில் பூதக்கோள் வியாழனில் சனிக்கோள் போல் சில வளையங்கள் இருப்பதைப் படம் எடுத்தது. சனிக் கோள்

வளையங்கள் போல் ஒளிவீச்சின்றி வியாழனின் வளையங்கள் மிகவும் மங்கியவை. எண்ணிக்கையில் குறைந்தவை. அவை எல்லாம் தூசிகளே. அந்த தூசிகள் பல்லாண்டுகள் கடந்து நாளடைவில் வளையம் முழுவதும் வியாழனில் மறைந்து விடும் என்று ஊகிக்கப்படுகிறது. மேலும் கோள்கள் தோன்றி 5 பில்லியன்



Comet Shoemaker-Levy 9 Falls Burning in Jupiter Atmosphere and being Smashed on the Surface

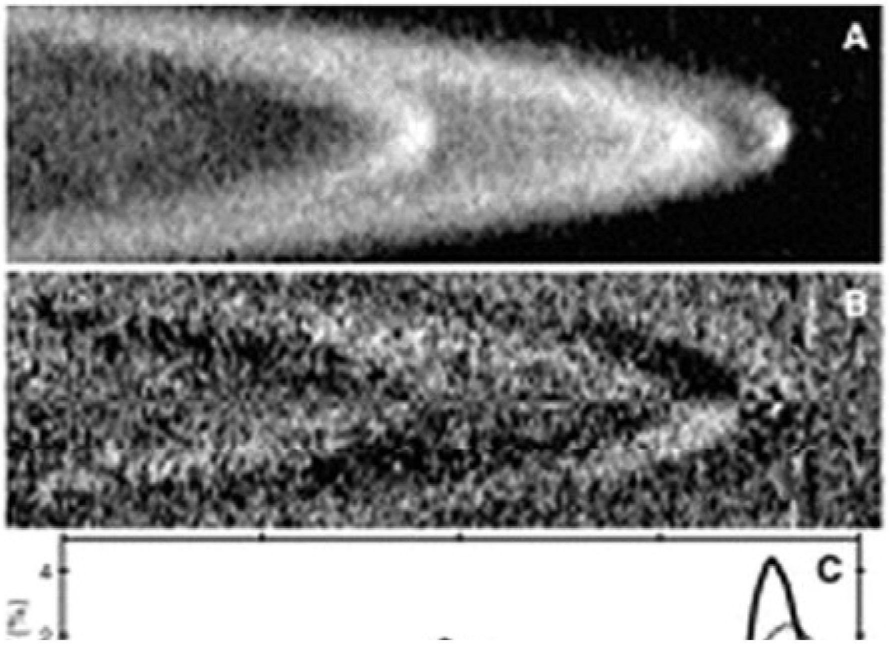
…

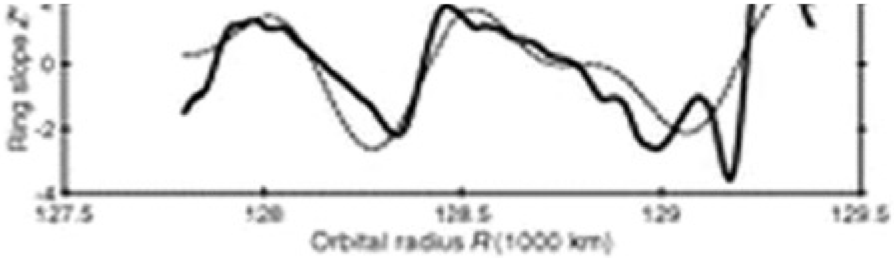
ஆண்டுகள் கடந்துள்ள போது, புறக்கோள்களின் வளையங்கள் தோன்றி சில மில்லியன் ஆண்டு கள்தான் ஆகி யிருக்க முடியும் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார். விண்கப்பல் வாயேஜர் -1 அனுப்பிய முதல் படத்தில் பூதக்கோளின் மங்கிய வளையம் 150,000 மைல் (250,000 கி.மீ) விட்டத்தில் இருப்ப தாகக் காட்டியது. வியாழன் வளையத்தின் தடிப்பு 20 மைலுக்கும் (30 கி.மீ) குன்றியதாக

இருப்பதாய் அறிய முடிந்தது. வியாழக் கோளின் கோசமர் (Gosamer) வளையத் தூள்கள் கோளின் இரண்டு துணைக் கோளிலிருந்து [Thebe and Amalthea] விழுந்திருக்க வேண்டும் என்று விஞ்ஞானிகள் ஊகிக்கிறார். அடுத்த முக்கிய, மெலிந்த , ஒடுங்கிய வளையம் வேறிரண்டு துணைக் கோளிலிருந்து (Adrassstea, Metis] விழுந்திருக்க வேண்டும் என்று தெரிகிறது.

**வால்மீன் சூமேக்கர்-லெவி 9 [Shoemaker&Levy 9] பூதக்கோள் மீது விழுந்தது.**

புறக்கோளின் வளையங்களை பல்லாண்டுகள் ஆராய்ந்து வரும் வானியல் விஞ்ஞானி மார்க் ஷோவால்டர் (Mark Showalter) சனிக்கோளின் வளையங் களை ஏதோ ஒன்று பாதித்து வருவாய் அறிந்தார். சனிக்கோளின் ஈர்ப்பியல்






**The Impact of Comet Shoemaker-Levy 9 Sends Ripples Through the Rings of Jupiter**

**Jupiter's main ring shows vertical corrugations reminiscent of those recently detected in the rings of Saturn. The Galileo spacecraft imaged a pair of superimposed ripple patterns in 1996 and again in 2000. These patterns behave as two independent spirals, each winding up at a rate defined by Jupiter's gravity field. The dominant pattern originated between July and October 1994, when the entire ring was tilted by about 2 kilometers.**

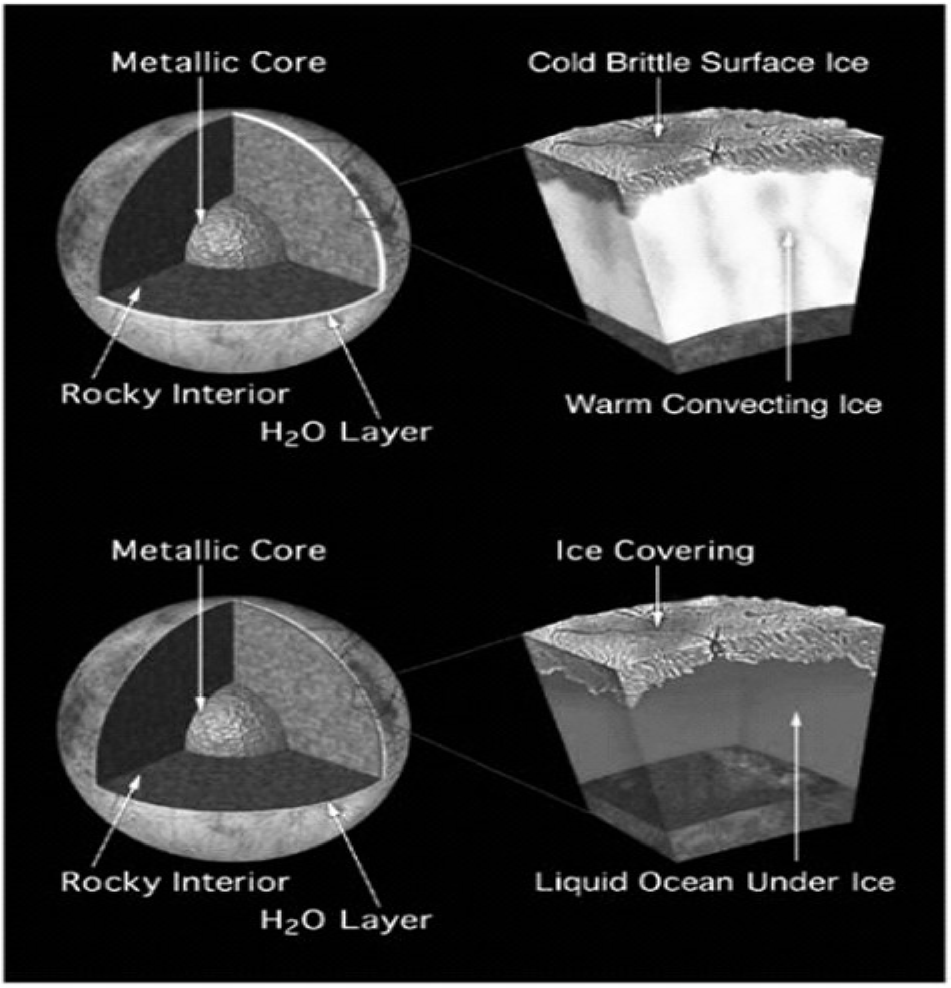
**We associate this with the Shoemaker-Levy 9 impacts of July 1994. New Horizons images still show this pattern 13 years later and suggest that subsequent events may also have tilted the ring. Impacts by comets or their dust streams are regular occurrences in planetary rings, altering them in ways that remain detectable decades later.**

…

விசை வளையங்களில் அலைகளை எழுப்புவதாய் கருதினார். 1996 இல் கலிலியோ விண்ணுளவி அனுப்பிய பூதக்கோள் வியாழனின் வளையங்களை நோக்கினார். அப்போது வளையங்களில் மர்மமான அதே மாதிரி அலைகள் எழுவதைக் கண்டார். அந்த அலைகளின் அசைவு நீளத்தைக் [Oscillation Length] கணக்கிட்டு இரண்டு நிகழ்ச்சிகள் அதைத் தூண்டியிருக்க வேண்டும் என்று யூகித்தார்.

அதாவது 1990 அடுத்து 1994 ஆகிய ஈராண்டுகளில் ஏதோ ஒரு நிகழ்ச்சி பாதித்திருக்கிறது என்று தீர்மானித்தார். வியாழக் கோளை நெருங்கும் வால்மீன் சூமேக்கர் - லெவி [9] 1992 இல் கண்டு பிடிக்கப் பட்டது. 1994 இல் அந்த வால்மீன் வியாழக் கோளில் மோதி

Internal Structure of Europa




**This image shows cross sectional views of Europa's internal structure. Our current knowledge of the interior of Europa comes from observations of its gravitational and magnetic fields. Europa's relatively high density of 3.04 grams per cubic centimeter implies that is composed mostly of rock and metal, with relatively little water ice. This material has probably separated into a metal-rich core and a rock-rich mantle, with the core having a radius of 500 to 1000 kilometers. The surface of Europa is known to be predominantly water ice, probably with some rock mixed in, based on spectroscopy studies. This outer shell of water ice is 100 to 200 kilometers thick.**

…

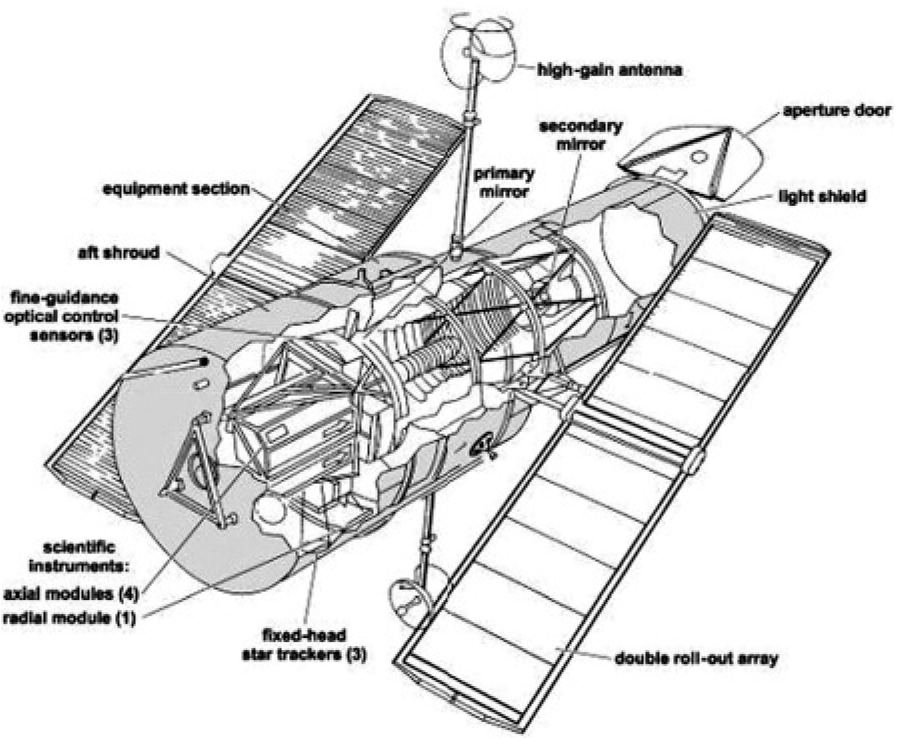
நொறுங்கித் தூள் தூளானது. அப்படி மோதி வியாழனில் பசிபிக்கடல் பரப்பளவில் ஒரு பெரிய கறையை உண்டாக்கியது. ஷோவால்டர் வால்மீன் முறிவே பூதக்கோள் வளையத்தில் அத்தகைய அலைகளை உண்டாக்கியிருக்க வேண்டும் என்று அறிவித்தார். 1994 இல் வால்மீன் தூசிக் குப்பைகள் வியாழனைச் சுற்று வீதியில் சுற்றி, அதன் வளையத்தோடு சேர்ந்து கொண்டன.

**சூரிய மண்டலத்தின் துணைக்கோள்களில் நீர்க் கடல், வாயுத் திரவம்**

சூரிய மண்டலத்தில் பூமிக்கு அடுத்தபடிப் பேரளவுக் கொள்ளளவு அடித்தளத் திரவக் கடல் உடையவை சூரியப் புறக்கோள்களின் இரண்டு துணைக்கோள்கள் : ஈரோப்பா - டைடான் (Europa - Titan). பூதக்கோள் வியாழனின் சிறிய துணைக் கோள் ஈரோப்பா. சனிக்கோளின் மிகப் பெரும் துணைக்கோள் டைடான். டைடான் புதன் கோளை விடப் பெரியது. பூமியின் நிலவை விடச் சிறியது. சூரிய மண்டலத்திலே பூமியைப் போல் சுமார் ஒன்றரை மடங்கு (1.6 மடங்கு 60% மிகுதி) வாயு அழுத்தம் கொண்டது டைடான் துணைக்கோள் ஒன்றுதான்! டைடானின் அடர்த்தியான வாயு அழுத்தத்தை அளிப்பவை ஆர்கானிக் கூட்டுக் கலவைகள் (Organic Compounds). அதன் வாயு மண்ட லத்தில் எல்லாவற்றை யும்

விட நைட்டிரஜன் வாயு மிகுதியாகவும், அடுத்தபடி மீதேன் வாயு (Methane) அதிக அளவிலும் உள்ளன.

பூமியின் சூழ்வெளியில் மீதேன் வாயு உயிரினக் கிளை விளைவு வாயுவாய்ச் (Byproduct of Living Organisms) சேர்கிறது. ஆனால் டைடான் துணைக்கோள் மிக்கக் குளிர்ந்த கோளமாய் (94 டிகிரி கெல்வின்) உயிரினப் பிறவிகள் வாழ முடியாத நச்சு மண்டலமாய்ப் போய்விட்டது. நீரும் திரவமாய் மேல் தளத்தில் நிலைக்க முடியாது. ஒரு காலத்தில் பெருத்த மாறுதல் ஏற்பட்டு வெப்ப மிகுதியில் பனிக்கட்டி உருகி நீராகி பூர்வ யுக உயிரினங்கள் (Primitive Life) விருத்தியாகி இருக்கலாம் என்று எண்ண இடமிருக்கிறது. ஆனால் இப்போது டைடானில் எந்த உயிரினமும் வாழ




HUBBLE SPACE TELESCOPE

A 2.4-meter reflecting telescope, which was deployed in low-Earth orbit (600 kilometers) by the crew of the space shuttle Discovery (STS-31) on 25 April 1990. The Hubble Space Telescope is a cooperative program of the European Space Agency (ESA) and the National Aeronautics and Space Administration (NASA). HST's current complement of science instruments includes three cameras, two spectrographs, and fine guidance sensors (primarily used for astrometric observations). These instruments produce high resolution images of astronomical objects. Ground-based telescopes seldom provide resolution better than 1.0 arc-seconds; HST's resolution is about 10 times better, or 0.1 arc-seconds

…

முடியா தென்று வானியல் விஞ்ஞானிகள் கருது கிறார்கள். ஆயினும் பேரளவு மீதேன் வாயுள்ள டைடான் அழுத்த வாயு மண்டலத்தை ஆழ்ந்து ஆராய்ந்து வருகிறார்கள்.

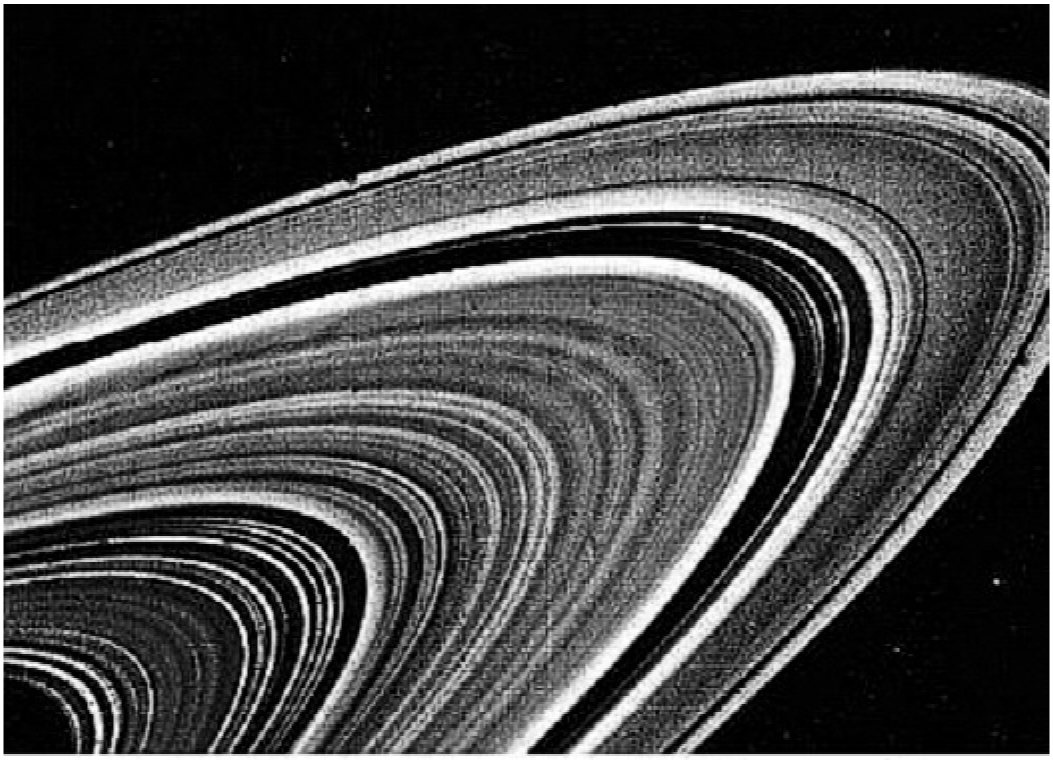
**நாசாவின் எதிர்காலக் கெப்ளர் அண்ட விக் கோளாய்வுப் பயணம்**

2009 மார்ச் 4 ஆம் தேதி நாசா அனுப்பவிருக்கும் கெப்ளர் விண்வெளிக் கோள் தேடும் திட்டப் பயணம் சூரிய மண்டலத்தைத் தாண்டி அப்பால் செல்லும். அந்த ஆழ்வெளி ஆராய்ச்சியைச் செய்யும் போது சூரிய மண்டலத்துக்குள் செவ்வாய்த் தளத்திலும், பூமியில் வீழும் விண்கற்களிலும்

"ஒற்றைச் செல் ஜந்துக்கள்'' (Unicellular Life Organisms) உள்ளனவா என்பதற்குச் சான்றுகளைக் கண்டறியும். அடுத்து நாசா பூதக்கோள் வியாழனின் துணைக்கோள் ஈரோப்பாவுக்கு விண்ணுளவி ஒன்றை ஏவி அடித்தளத்தில் உள்ள நீர்க்கடலை ஆராயவும், அக்கடலில் உயிரின வளர்ச்சிக்குச் சான்றுகள் உள்ளனவா என்றும் அறியவும் திட்டமிட்டுள்ளது. சனிக்கோளின் சூழ்வெளியில் நீர்மை இருப்பதுவும், அதன் துணைக்கோள் டைடானில் (Titan] பனி மூடிய கடல் இருப்பதுவும், அந்த நீர் வகை துணைக்கோள் என்ஸிலாடஸ் [Enceladus] மூலம் கிடைப்பதுவும், சூரிய மண்டலத்தில் நீர் மயம் எப்படி உண்டானது என்னும் வரலாற்றை எடுத்துக் காட்டுகிறது.

# சனிக்கோளின் வளையங்கள் எப்படி உருவாகின?

**[கட்டுரை : 12]**



சனி வளையங்கள்

…

"அடுத்த பத்தாண்டுத் துவக்கத்தில் நாசா புரியப் போகும் 'விண்வெளி ஊடுருவு அளப்புத் திட்டம்' (The Space Interferometry

Mission (SIM)] 30 அடிச் சட்டத்தில் பற்பல தொலை நோக்கிகளை அமைத்து ஒளியியல் பௌதிகத்துறையின் உச்ச நுணுக்கத்தில் விண்வெளியைக் கூர்ந்து நோக்கப் போகின்றன. அந்த விண்ணோக்கி விழிகள் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டு செவ்வாய்க் கோளில் விண்வெளி விமானி ஒருவன் சைகை காட்டும் கைவிளக்கு ஒளியைக் கூடக் கண்டு விடும். அந்த உளவிகள் பூமியிலிருந்து 50 ஒளியாண்டு தூரத்தில் அடங்கிய 1000 விண்மீன்களை ஆராயக் கூடும்! அடுத்து நாசா ஏவப் போகும் 'அண்டவெளிக் கோள் நோக்கி' (Terrestrial Planet Finder) பூமியைப் போலுள்ள மற்ற கோள்களைக் கண்டுபிடிக்கும் தகுதி உள்ளது'

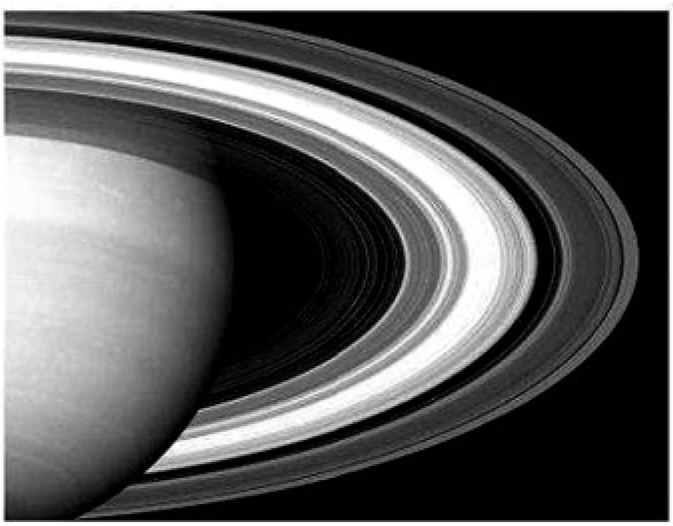
**மிசியோ காக்கு, பௌதிகப் பேராசிரியர், நியூ யார்க் நகரப் பல்கலைக் கழகம் (Michio Kaku)**

இதுவரை அனுப்பிய அண்டவெளி உளவுக் கப்பல்களிலே காஸ்ஸினி - ஹியூஜென் விண்ணுளவிக் கப்பலே உன்னத வேட்கைத் தொலைப் பயணக் கருவியாகக் கருதப் படுகிறது. மனித இனம் அண்டவெளியைத் தேடித் திரட்டி, நமது எதிர்கால விஞ்ஞான அறிவுக்கு முன்னடி வைக்கும் ஆய்வுப்பணி அது.

**டாக்டர் ஆன்ரே பிராஹிக் [Dr. Andre Brahic, Professor at University of Paris]**

பூகோளத்தின் கடந்த கால வரலாற்றைக் காட்டும் ஒரு ‘கால யந்திரம்’ (Time Machine) போன்றது, டிடான் எனப்படும் சனிக்கோளின் துணைக்கோள்! முகில் மண்டலம் சூழ்ந்த அந்தப் பனி நிலவு, பூர்வீகப் பூமி உயிரினங்கள் பெருகும் ஓரண்டமாக எவ்விதம் உருவாகியது என்பதற்கு மூல ஆதாரங்களைக் கொண்டிருக்கலாம்!

**டாக்டர் டென்னிஸ் மாட்ஸன், நாஸா காஸ்ஸினித் திட்ட விஞ்ஞானி [Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California]**



சனி வளையங்கள்

…

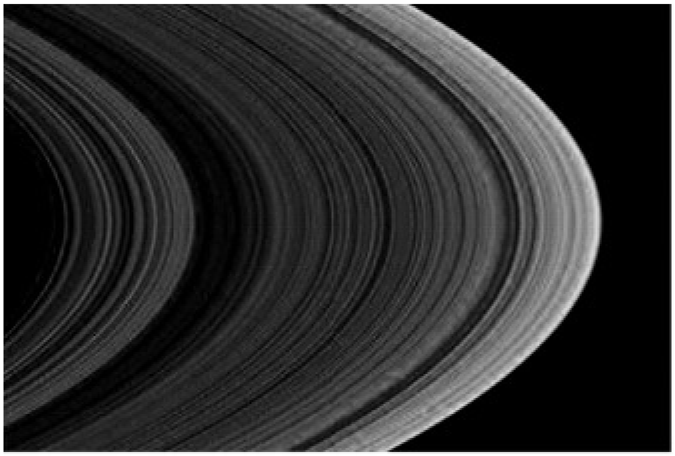
சனிக்கோளின் தனித்துவ மகத்துவ ஒளிவளையங்கள் சூரிய மண்டலத்திலே நீர்மயமான பூமியைப் போல் தனித்துவம் பெற்றது ஒளிமய வளையங்கள் அணிந்த எழிலான சனிக்கோள் ! நானூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு காலிலியோதன் புதிய தொலைநோக்கியில்

சனிக்கோளையும் இறக்கை போல் தெரிந்த அதன் வளையங்களைக் கண்டது வானியல் விஞ்ஞானம் உலகில் உதயமாக அடிகோலியது ! சனிக்கோளைத் தொலை நோக்கியில் ஆய்வு செய்த முப்பெரும் விஞ்ஞானிகள், இத்தாலியில் பிறந்த காலிலியோ, டச் மேதை கிரிஸ்டியன் ஹியூஜென்ஸ் [1629-1695], பிரெஞ்ச் கணித ஞானி கியோவன்னி காஸ்ஸினி (1625-1712]. முதன்முதலில் தொலைநோக்கியைப் பயன்படுத்தி சனிக்கோளை ஆராய்ந்தவர் உலகத்தின் முதல் பௌதிக விஞ்ஞானிக் கருதப்படும் காலிலியோ. அவர் ஆக்கிய தொலை நோக்கிப் பிற்போக்கானதால் சனியின் வளையங்கள் செம்மையாகத் தெரியவில்லை ! கால வேறுபாட்டால் பிறகு சனி வளையங்களின் சரிவுக் கோணம் மாறுவதையும், காலிலியோ காணாது தவற விட்டார் !

1655 இல் ஹியூஜென்ஸ் முதன்முதல் சனியின் துணைக்கோள் டிடானைக் (Titan] கண்டு பிடித்தார். வளையங்களை 1610 இல் சனியின் சந்திரன்கள் என்ற தன் கருத்தை மாற்றி 1612 இல் காலிலியோ சனி ஒரு நீள்கோளம் (Ellipsoidal Planet] என்று தவறாகக் கூறினார்! 1659 இல் ஹியூஜென்ஸ் காலிலியோவின் கருத்தைத் தனது மேம்பட்ட தொலைநோக்கியில் சரிபார்த்த போது, அவை சந்திரன்கள் அல்ல வென்றும், சனி நீள்கோள் அண்டமில்லை என்றும் அறிவித்தார். சனியைச் சுற்றி இருக்கும் ‘திடத் தட்டுதான்’ [Solid Plate)

அவ்விதக் காட்சியைக் காலிலியோவுக்கு காட்டி யிருக்க வேண்டும் என்று ஹியூஜென்ஸ் எடுத்துக் கூறினார்.

அதற்கடுத்து இன்னும் கூரிய தொலைநோக்கியை ஆக்கிய பிரெஞ்ச் கணிதஞானி காஸ்ஸினி , அது திடப் பொருள் தட்டில்லை என்றும், சனியைத் தொடாது சுற்றி யிருக்கும் துளைத் தட்டு என்றும் கண்டுபிடித்தார். காஸ்ஸினி மேலும் சனியின் உட்தள, வெளிப்புற வளையங்கள், வளையங்களின் இடைவெளிகள், சனியின் மற்ற நான்கு பனிபடர்ந்த துணைக் கோள்கள் இயாபெடஸ், ரியா, டையோன், டெதிஸ் [Icy



A color-enhanced ultraviolet image captured by Cassini shows Saturn's A ring. The A ring begins with a "dirty" interior of red, followed by a general pattern of more turquoise as it spreads away from the planet. The blue colors indicate denser material made up of ice. The red band three-fourths of the way outward is known as the Encke Gap.

…

Moons: lapetus, Rhea, Dione, Tethys] ஆகியவற்றையும் கண்டுபிடித்தார். வளையங்களின் விளிம்புகள் பூமியை நேராக நோக்கும் போது, சில சமயங்களில் வளையங்கள் தெரியாது சனியின் கோள வடிவம் மட்டுமே தொலைநோக்கியில் தெரிகிறது!

**சனிக்கோள் வளையங்களின் தனித்துவ அமைப்புகள்!**

சூரிய குடும்பத்தில் பூதக்கோள் வியாழனுக்கு அடுத்தபடி இரண்டாவது பெரிய கோள் சனிக்கோளே. சனிக்கோள் நமது பூமியைப் போல் 95 மடங்கு பெரியது. தன்னைத் தானே சுற்ற 10.5 மணி நேரமும், பரிதியைச் சுற்றிவர 29.5 ஆண்டுகளும் எடுத்துக் கொள்கிறது. சனிக்கோளின் விட்டம் மத்திய ரேகைப் பகுதியில் 75,000 மைலாக நீண்டும், துருவச் செங்குத்துப் பகுதியில் 7000 மைல் சிறுத்து விட்டம் 68,000 மைலாகக் குன்றியும் உள்ளது. சனியைச் சுற்றிவரும் வளையங்களின் எண்ணிக்கை சுமார் 100,000 என்று அனுமானிக்கப் படுகிறது. அந்த வளையங்களில் விண்கற்களும் , தூசிகளும், துணுக்குகளும் பனிமேவி இடைவெளிகளுடன் வெகு வேகமாய்ச் சுற்றி, சூரிய ஒளியைப் பிரதிபலிப்பதால், அவை சுடர்விட்டுப் பிரகாசிக்கின்றன. வளையங்களின் தடிப்புகள் 10 மைல் முதல் 50 மைல் வரை பெருத்து வேறு படுகின்றன. சனிக்கோளின் வெளிப்புற வளையத்தின் விட்டம் மட்டும் 169,000 மைல் என்று கணக்கிடப் பட்டுள்ளது! தூரத்திற் கேற்ப வளையங்களின்

துணுக்குகள் பல்வேறு வேகங்களில் சனிக்கோளைச் சுற்றி வருவதால்தான், அவை சனியின் ஈர்ப்பு விசையில் இழுக்கப்பட்டு சனித்தளத்தில் மோதி நொறுங்காமல் தப்பிக் கொள்கின்றன!

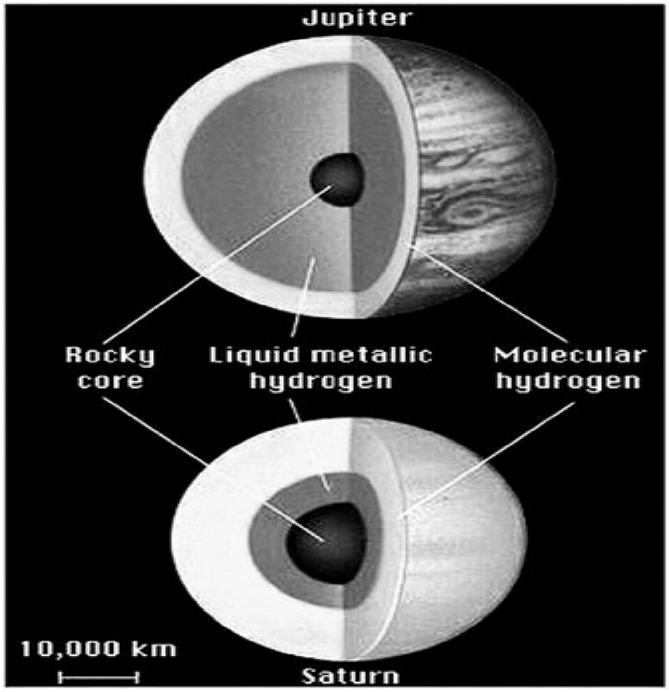
…

**சனி மண்டலம் வாயுப் பாறை உறைந்த ஒரு பனிக்கோளம்!**

சனித் தளத்தின் திணிவு (Density) பூமியின் திணிவில் எட்டில் ஒரு பங்கு! காரணம் சனிக் கோளில் பெரும்பான்மையாக இருப்பது பாறையாக உறைந்திருக்கும் ஹைடிரஜன் (Hydrogen) வாயு. மிக்க பளு உடைய சனிக்கோளின் சூழ்நிலை, சூழக அழுத்தத்தைச் (Atmospheric Pressure) சனியின் உட்பகுதியில் விரைவில் உச்சமாகி ஹைடிரஜன் வாயு திரவமாய்க் குளிர்ந்து கட்டியாகிறது [Condenses into a Liquid]. உட்கருவில் திரவ ஹைடிரஜன் மிக்கப் பேரழுத்தத்தால் இரும்பாய்

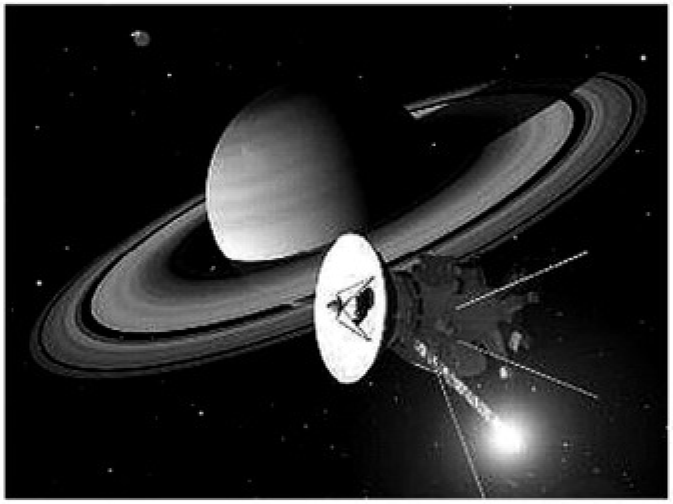
இறுகி, உலோக ஹைடிரஜன் (Metallic Hydrogen] பாறை ஆகி, மின்கடத்தி யாக (Electrical Conductor] மாறுகிறது. சனிக்கோளம் ஒரு பிரமாண்டமான காந்தக் களமாக (Magnetic Field] இருப்பதற்கு இந்த உலோக ஹைடிரஜனே காரணம் நாசா ஏவிய காஸ்ஸினி-ஹியூஜென்ஸ் விண்ணுளவியின் தலையான பணி, ஹியூஜென்ஸ் உளவியைச் சுமந்து கொண்டு சனிக்கோளை அண்டி, அதைச் சுற்றி வருவது. சனிக்கோளைச் சுற்றும் போது, அதன் நூதன வளையங்களின் அமைப்பு, பரிமாணம், போக்கு, இடைவெளிகள் ஆகியவற்றை அளந்து ஆராய்வது.

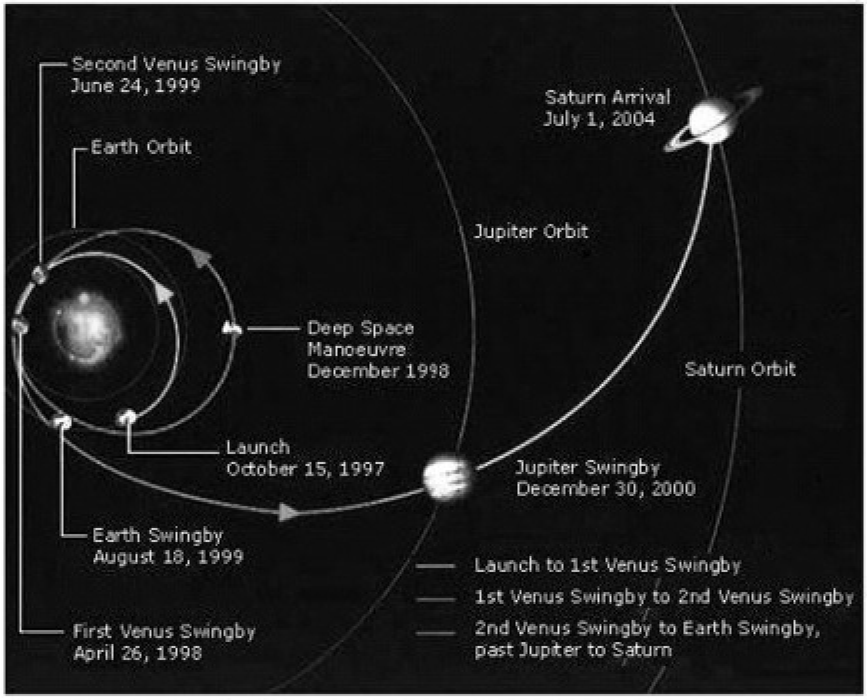
அடுத்து சனியின் சந்திரன்களை நெருங்கி அவற்றையும் ஆராய்ந்து புதுத் தகவல்களைப் பூமிக்கு அனுப்பும் பணி. ‘இதுவரைக் குருடர் தடவிப் பார்த்த யானையைப் போன்றுதான், சனிக்கோளின் காந்த கோளத்தைப் பற்றி வானியல் விஞ்ஞானிகள் தெரிந்து கொண்டிருந்தனர்! இப்போதுதான் யானையைக் கூர்ந்து பார்க்கப் போகிறோம்’ என்று டாக்டர் டாம் கிரிமிகிஸ் [Dr. Tom Krimigis John Hopkins Applied Physics Lab, Laurel Maryland] கூறுகிறார். பரிதியின் மேனியிலிருந்து வெளியேற்றப் பட்ட பரமாணுக்களின் புயல் வெள்ளம் சூழ்ந்த சக்தி மிக்க துகள்கள் உருவாக்கிய காந்த கோளமே, சனிக்கோளைச் சுற்றிலும் போர்த்தி யுள்ளது.




The interiors of Jupiter and Saturn are composed of layers, including molecular hydrogen on the outside, liquid metallic hydrogen intermediate, and at the center a rocky core which "resembles" a terrestrial planet (25 g/cm3). Liquid metallic hydrogen is an extreme state of hydrogen, that we do not have on earth. The very high pressure in the interiors of Jupiter and Saturn squeezes the hydrogen atoms into a metallic state, but still liquid, rather like the mercury in a thermometer on earth

…






**CASSINI - SATURN ORBITAL TOUR**

…

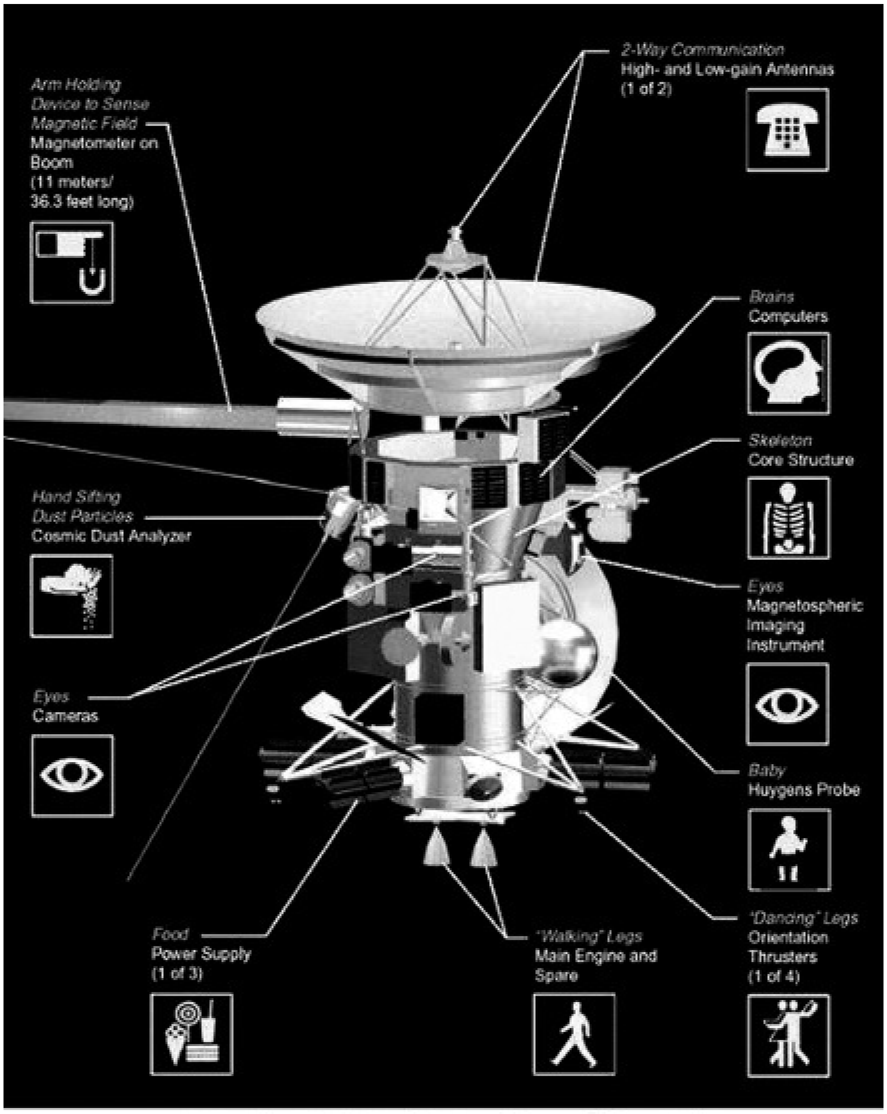
**சனிக்கோள் அணிந்துள்ள ஒளிவீசும் எழில் வளையங்கள்!**

சனி மண்டலத்தின் ஒளிமயமான வளையங்கள் மிகவும் பிரம்மாண்டமான பரிமாணம் உடையவை ! சனியின்

வளையங்களை பெண்ணின் கை வளையல் என்றோ, கால் சிலம்பாகவோ, அன்றி இடை அணியாகவோ எப்படி வேண்டு மானாலும் ஒப்பிடலாம் ! சனிக் கோளின் விட்டம் சுமார் 75,000 மைல் என்றால், அதற்கு அப்பால் சுற்றும் வெளி வளையத்தின் விட்டம் 170,000 மைல்! உள்ளே இருக்கும் முதல் வளையத்தின் விட்ட ம் 79,000 மைல்! E,G,F,A,B,C,D, என்னும் பெயர் கொண்ட ஏழு வளையங்கள், சனியின் இடையை ஒட்டியாண அணிகளாய் எழிலூட்டுகின்றன! E என்னும் வளையம் அனைத்துக்கும் வெளிப்பட்டது. D என்னும் வளையம் அனைத்துக்கும் முற்பட்டது. அ வளையத்துக்கும் B வளையத்துக்கும் இடைவெளி மட்டும் சுமார் 3000 மைல்! காலில் அணியும் சிலம்புக்குள்ளே இருக்கும் முத்துக்களைப் போல் ஒவ்வொரு வளையத்தின் உள்ளே கோடான கோடித் தனித்தனித் துணுக்குகள் [IndividualRinglets] பரவலாகி, சனிக் கோளை வட்டவீதிகளில் [Circular Orbits] சுற்றி வருகின்றன. விண்கப்பல் வாயேஜர் -2 தனிக்கருவி மூலம் எண்ணியதில் சனியின் வளையங்களில் சுமர் 100,000 மேற்பட்ட கற்களும், பாறைகளும் சுற்றுவதாக அது காட்டியுள்ளது!

வளையங்கள் யாவும் சனியின் மத்திமரேகை மட்டத்தில் [Equator Plane) சுற்றும், வட்ட வீதிக்கு 27 டிகிரி சாய்ந்த கோணத்தில் அமைந்துள்ளன. சுடர்வீசும் வளையங்கள் எல்லாம் திரட்சியான தட்டுக்கள் (Solid Disks) அல்ல! சில இடத்தில் வளையம் 16 அடியாக

நலிந்தும், சில பகுதியில் 3 மைல் தடித்துப் பெருத்தும் உள்ளன. வளையங்களில் பல்லாயிரக்கணக்கான பனித்தோல் போர்த்திய கூழாம் கற்கள் [Pebbles), பாறைகள், பனிக் கட்டிகள், தட்ப வாயுக் கட்டிகள் [Frozen Gases] தொடர்ந்து விரைவாக ஓடிச் சனிக்கோளைச் சுற்றி வருகின்றன! வளையங்கள் சூரிய ஒளியில் மிளிர்வதற்குப் பனி மூடிய கற்களும், பனிக் கட்டிகளுமே

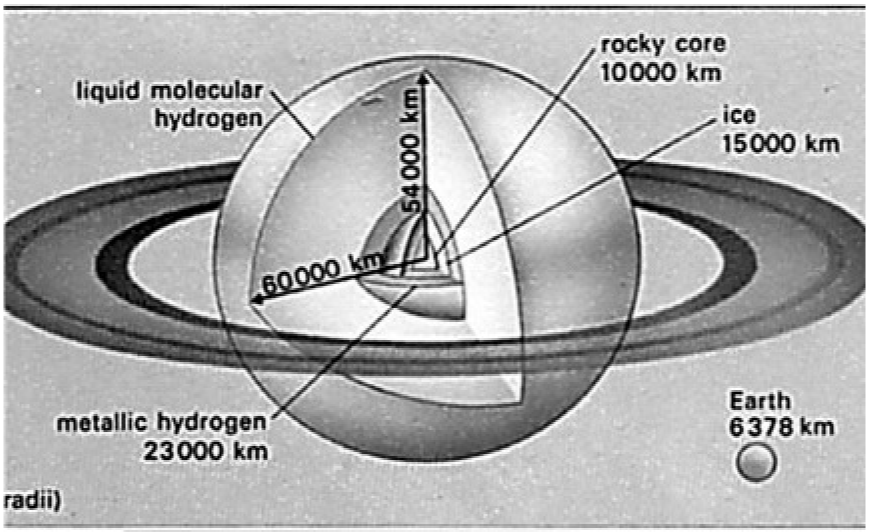



காஸ்ஸினி-ஹியூஜென்
விண்ணுளவி

…

விண்ணுளவி காரணம். சனிக்கோளை நெருங்கிய உள் வட்ட வளையத்தின் துணுக்குகள் 2 மணி நேரத்திற்கு ஒரு முறை வெகு வேகமாகச் சுற்றிவரும் போது, வெளி வட்ட வளையத் துணுக்குகள் சிறிது மெதுவாக 15 மணி நேரத்தில் ஒரு தரம் சுற்றுகின்றன. வளையத்

துணுக்குகளின் பரிமாணம் தூசியாய் இம்மி அளவிலிருந்து, பாறைகளாய் 1000 அடி அகலமுள்ள வடிவில், வட்ட வீதியில் உலா வருகின்றன.




**Saturn-Earth comparative data**

| | Saturn | Earth |
|---|---|---|
| equatorial diameter (km) | 120 660 | 12 756 |
| sidereal period of axial rotation | $10_h 40_m$ | $23_h\ 56_m\ 04_s$ |
| inclination to orbit | 26° 44′ | 23°27′ |
| density (kg per m³) | 706 | 5 517 |
| mass (Earth = 1) | 743·6 | 1·0000 |
| surface gravity (Earth = 1) | 1·159 | 1·0000 |
| escape velocity (km per s) | 36·26 | 11·2 |
| albedo | 0·76 | 0·36 |

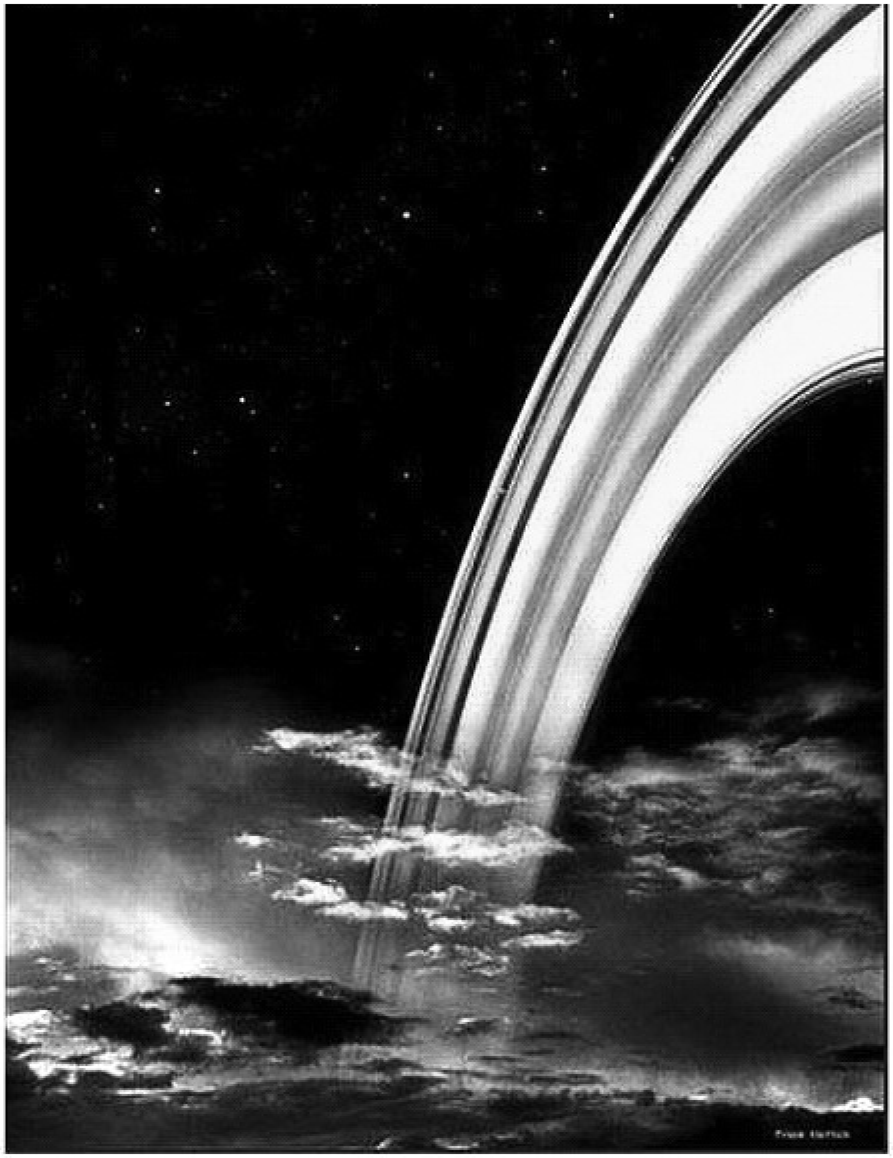
mean Sun-Saturn distance 9·5388437 au

…

## சனிக்கோள் வளையங்கள் எப்படி உருவாயின என்பது புதிரே

பனித்தோல் மூடிய துணுக்குகள், தூசிகள் நிரம்பிய சனியின் வளையங்கள் பரிதியின் ஒளியை எதிரொளிக்கின்றன! அவற்றின்

மீது விழும் 80% ஒளித்திரட்சியை அவை எதிரனுப்புகின்றன. ஒப்பு நோக்கினால் சனிக்கோள் தான் பெறும் 46% சூரிய ஒளியைத் திருப்பி விடுகிறது. பூதக்கோள் வியாழன், யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகிய கோள்கள் ஓரிரு வளையங்களைக் கொண்டிருந்தாலும் அவை பூமியிலிருந்து தெரியப்படுவதில்லை! பரிதியின் வெளிக்கோள்களான வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன் அனைத்தும் பெரும்பான்மையாக வாயுக்கள் கொண்ட வாயுக் கோள்கள். அசுர வேகத்திலும், பூதக் கவர்ச்சி ஆற்றலிலும் அகப்பட்ட கோடான கோடி துண்டு, துணுக்குகளை சனிக்கோள் ஒன்றுதான் தனது மத்திம ரேகைத் தளத்தில் (Equator Plane) வட்ட வீதியில் சுற்றும் பல்வேறு வளையங்களாய் ஆக்கிப் பிடித்துக் கொண்டுள்ளது! செவ்வாய்க் கோளுக்கு அப்பால் கோடான கோடிப் விண்கற்கள், பாறைகள் பூதக்கோள் வியாழன் ஈர்ப்பாற்றலில் சுற்றி வந்தாலும் அவற்றைத் தனது சொந்த வளையங்களாக மாற்றி இழுத்துக் கொள்ள முடியவில்லை! சனிக்கோள் மட்டும் எப்படித் தன்னருகே கோடான கோடிப் பனிக்கற்களை வட்ட வீதிகளில் சுற்றும் தட்டுகளாய்ச் செய்தது என்பது இன்னும் புதிராகவே இருந்து வருகிறது! பேராசிரியர் மிசியோ காக்கு கூறியது போல் இந்த புதிய நூற்றாண்டில் சனிக்கோளின் அந்த நூதனப் புதிரை யாராவது ஒரு விஞ்ஞானி விடுவிக்கப் போகிறார் என்று நாம் எதிர்பார்க்கலாம்!

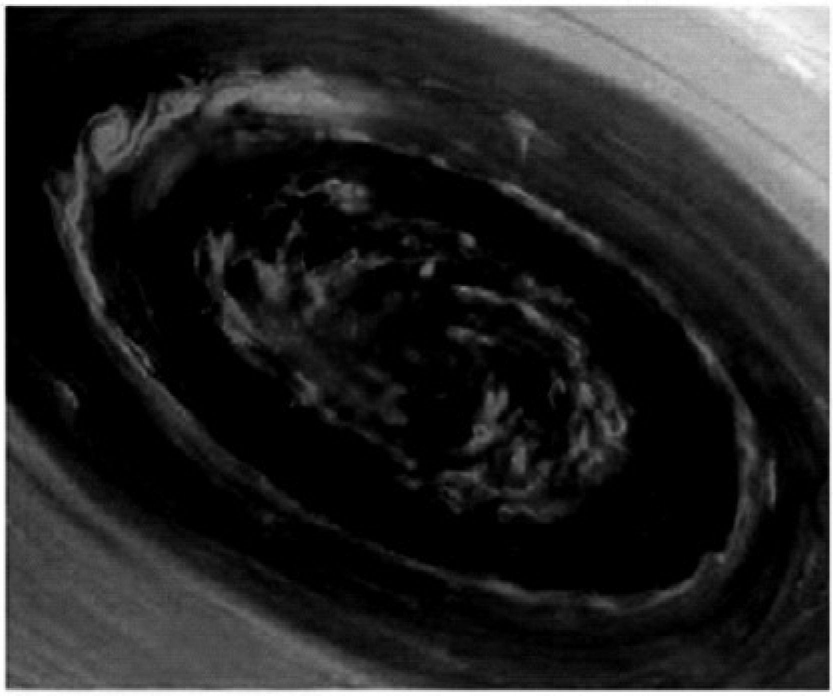


"The view is a familiar one with space art fans – the rings of Saturn as seen from the cloud-tops of the planet. A view of Saturn similar to this was made famous in the late 1940's by the acknowledged master of astronomical art – Chesley Bonestell (in The Conquest of Space – 1949). Several other versions were painted again by Bonestell in 1961 for 'The Solar System' and again in 1970. This is a fore-shortened view employing a narrow field of vision – and results in a compressed 'telephoto' appearance."

...

# சனிக்கோளின் வடதுருவத்தில் சுழலும் பூதச் சூறாவளி கண்டுபிடிப்பு!

**[கட்டுரை : 13]**



[ April 29, 2013 ]

The spinning vortex of Saturn's north polar storm resembles a deep red rose of giant proportions surrounded by green foliage in this false-color image from NASA's Cassini spacecraft.
Image credit: NASA/JPL-Caltech/SSI. Narrated video about a hurricane-like storm seen at Saturn's north pole by NASA's Cassini spacecraft.

…

நாசாவின் விண்ணுளவி

காஸ்ஸினி வளையல் அணிந்த

சனிக் கோளில்

தனித்துச் சுற்றி வரும்

ஆறுகர வேலி அலைமுகில்

வடிவத்தைக் கண்டது

வட துருவத்தில்! அதற்குள்

சுருண்டெழும் ஒரு
சூறாவளி காணும் இப்போது!
வாயு முகில் கோலமா?
வடிவக் கணித ஓவியமா?
சீரான ஆறு கோணத்
தோரணமா? அங்கே எப்படித்
தோன்றியது?
பூமியின் விட்டம் போல்
இருமடங்கு அகண்டது!
பூதக்கோள் வியாழனில்
செந்நிறத் திலகம் போலொரு விந்தை முகில்!
நாசாவின் விண்ணோக்கிப்
பரிதி மண்ட லத்திலே
உருவத்தில் பெரிதான
ஒளி வளையம் கண்டது
சனிக் கோளில் !
இப்பெரும்
ஒப்பனை வளையத்தை
எப்படிச் சனி அணிந்தது
என்பது ஒரு புதிர்!
எழுந்த சூறாவளி ஒரு புதிர்!

பெற்ற ஆறுகரம்

மற்றோர் புதிர்!

The Rose of Saturn: A massive hurricane that’s twice the width of Earth

…

’’நாங்கள் நாசாவின் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி அனுப்பிய இந்த சுழற்சி சூறாவளியைச் சனிக்கோளில் கண்டவுடன், இரட்டைப் பதிவு செய்தோம். காரணம் இது பூமியில் உண்டாகும் ஹர்ரிக்கேன் போல்

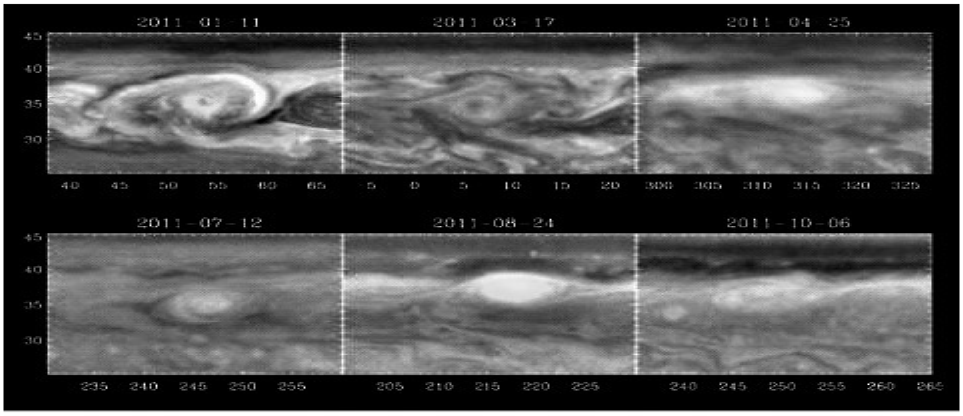
தென்பட்டது. ஆனால் அது நேர்ந்தது சனிக்கோளில் பேரளவு வடிவத்தில், அங்கு பரவியுள்ள ஹைடிரஜன் சூழ்வெளியில் தோன்றும் சிறிதளவு நீர் முகிலால் ஹர்ரிக்கேன் உருவாகியது.

**ஆன்ரூ இங்கர்சால் [Cassini Imaging Team, CIT, Pasadena] |**

ஆறுகர முகில் அரங்கில் அடைபட்ட வடதுருவச் சூறாவளி நகர்ந்து செல்ல முடியாது. அது சனிக் கோளின் வடதுருவப் பகுதியில் சிக்கிக் கொண்டது.’’

**குனியோ ஸயனாகி [Cassini Imaging Team, Hampton University, Virginia]**

“பெறும் ஒளியை விடத் தரும் ஒளி சனிக்கோளுக்கு இரு மடங்கு மிகையாய் உள்ளது என்பது பல்லாண்டுகளாய் ஒரு புதிராக விஞ்ஞானிகளால் கருதப் பட்டு வருகிறது. எவ்விதம் சனிக்கோளில் அவ்வித மிகையான சக்தி உண்டாகிறது என்னும் வினா எழுகிறது.”




**A storm on Saturn so huge that it wrapped around the entire planet**

**Cassini has captured something NASA scientists have never seen before: A massive thunder-and-lightning storm that wrapped itself around Saturn creating a seamless ring around the planet. But when the lead portion of the storm finally caught up with itself, it began to lose its steam.**

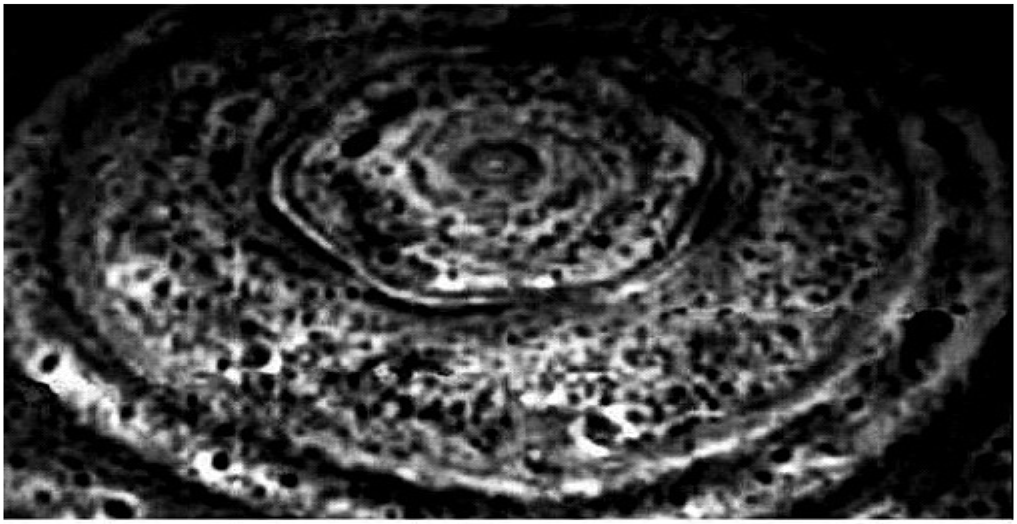
…

**கெவன் பெயின்ஸ் (NASA -JPL Cassini Probe Visual - Infrared Mapping Team)**

சனிக்கோளின் வட துருவத்தில் தோன்றிய ஹாரிக்கேன் போன்ற அந்தக் கண்கொள்ளாக் கவர்ச்சி காட்சியைக் காண முடிந்தது, காஸ்ஸினி விண்கப்பல் சாய்வு கோணத்தில் மேல் தளத்தை விளையாட்டாகச் சுற்றிச் சென்றதால்தான் ! சனிக்கோளின் மத்திய ரேகைச் சுற்று வீதிகளில் (Equatorial Orbits] விண்கப்பல் துருவங்களை நோக்க முடியாது.

**ஸ்காட் எடிங்ட**

Saturn North pole
Hexagonal Cloud Pattern



North polar hexagonal cloud feature, discovered by Voyager 1 and confirmed in 2006 by Cassini Spacecraft.

The straight sides of the northern polar hexagon are each Approximately 13,800 km (8,600 mi) long, making them larger than the diameter of the Earth. The entire structure rotates with a period of 10h 39 m 24s, the same period as that of the planet's radio emissions, which is assumed to be equal to the period of rotation of Saturn's interior. The hexagonal feature does not shift in longitude like the other clouds in the visible atmosphere.

The pattern's origin is a matter of much speculation. Most astronomers seem to think it was caused by some standing-wave pattern in the atmosphere; but the hexagon might be a novel aurora. Polygonal shapes have been replicated in spinning buckets of fluid in a laboratory.

…

**ன் [Cassini Deputy Project Scientist, NASA JPL, Pasadena, California]**

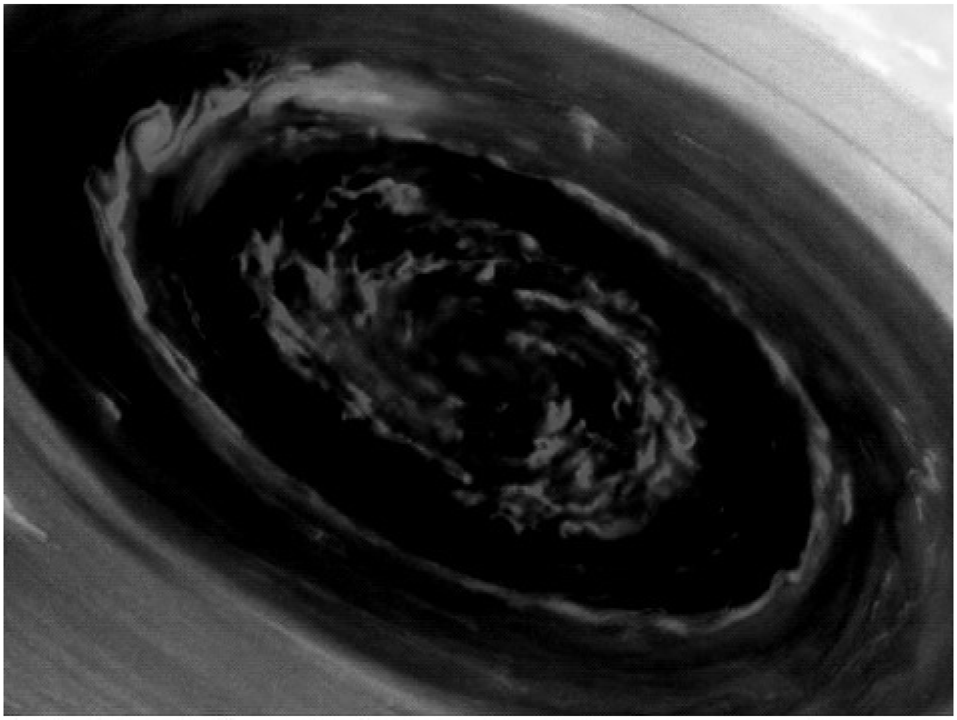
"இது ஓர் நூதன நிகழ்ச்சி ! துல்லிய வடிவ அமைப்பில் ஏறக்குறைய சமமான ஆறு நேர்கோட்டுப் பக்கங்கள் கொண்ட அமைப்பகம் இது! வேறெந்தக் கோளிலும் இது போல் நாங்கள் கண்ட தில்லை. வட்ட வடிவில் அலைகளும், வெப்பச் சுழற்சி முகில்களும் தலை தூக்கிச் சனிக் கோளின் அடர்ந்த வாயுச் சூழ் மண்டலம் வட

துருவத்தில் ஆறுகர வடிவத்தை உண்டாக்கி இருப்பதை எவரும் எதிர்பார்க்க முடியாது.”

**கெவன் பெயின்ஸ் (NASA - JPL Cassini Probe Visual - Infrared Mapping Team)**

“காஸ்ஸினி விண்ணுளவி அனுப்பிய தகவல் இலக்கம் (Data) ஏறக்குறைய சனிக் கோளின் முழுப்படத்தைக் காட்டுகிறது. அதன் மூலம் பூதக் கோளில் ஒன்றான சனிக் கோளானது வெளியேற்றும் சக்தியை முதன்முதல் நாங்கள் அறிய முடிந்தது.”

**லிமிங்லி (Liming Li - Cornell University, Ithaca, New York)|**



April 30, 2013
The Vortex of Saturn's Colossal Hexagon Storm

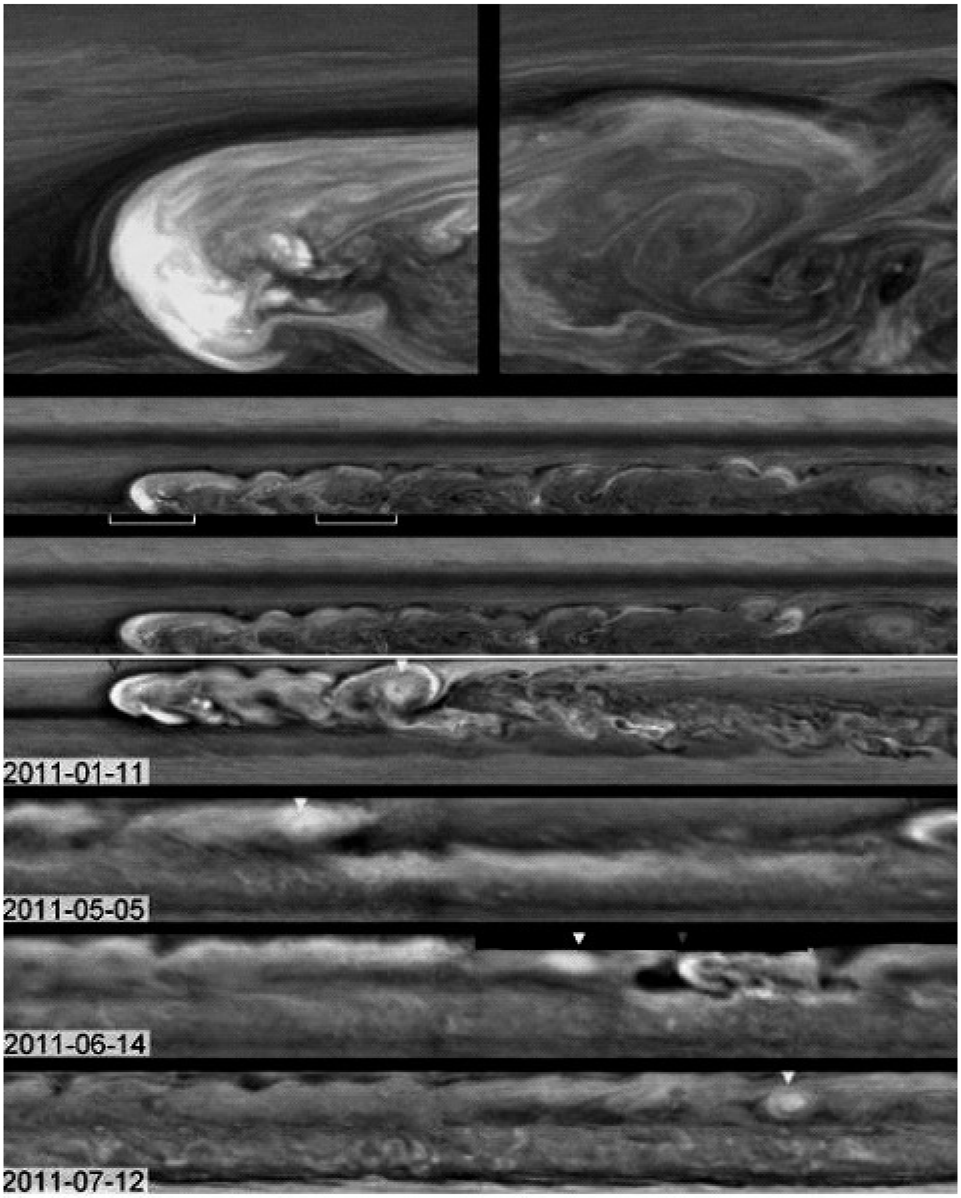
**NASA's Cassini spacecraft has provided scientists the first close-up, visible-light views of a behemoth hurricane swirling around Saturn's north pole. High-resolution pictures and video, scientists show that the hurricane's eye is about 1,250 miles (2,000 kilometers) wide, 20 times larger than the average hurricane eye on Earth. Thin, bright clouds at the outer edge of the hurricane are traveling 330 mph(150 meters per second). The hurricane swirls inside a large, mysterious, six-sided weather pattern known as the hexagon.**

…

காஸ்ஸினி விண்கப்பல் சனிக்கோளில் தோன்றிய சூறாவளியைப் படமெடுத்து அனுப்பியது.

2013 ஏப்ரல் 29 இல் நாசாவின் காஸ்ஸினி விண்கப்பல் விஞ்ஞானிகள் சனிக் கோளில் தோன்றிய மகத்தான வடதுருவச்

சூறாவளியை மிக நெருங்கிப் படமெடுத்து பூமிக்கு அனுப்பியது என்று அறிவித்தார்கள். தெளிவான விளக்கப் படத்தில் ஹர்ரிக்கேனின் கண் 1250 மைல் (2000 கி.மீ.) அகலத்தில் இருப்பதாகக் காணப் பட்டது. பூமியில் உருவாகும் சூறாவளியைப் போல் 20 மடங்கு பெரிய கண் விரிவைக் கொண்டது. நாசாவின் காஸ்ஸினிப் பட விளக்க விஞ்ஞானிகள் ஹர்ரிக்கேனின் ஒளிமிக்க விளிம்பு முகிலின் முனை 330 mph (வினாடிக்கு 150 மீடர்) வேகத்தில் சுழன்றது என்று கணித்தார். சனிக்கோளின் தளத்தில் பெரிய நீர்க் கடலோ, சூழ்வெளியில் நீர் முகிலோ எதுவும் இல்லாததால், எப்படிச் சிறிதளவு நீர் முகிலால் ஹர்ரிக்கேன் உருவாகி நீடிக்கின்றது என்று விஞ்ஞானிகள் ஆய்வுகள் நடத்தி வருகின்றார்.




A storm on Saturn so huge that it wrapped around the entire planet

**Cassini has captured something NASA scientists have never seen before: A massive thunder-and-lightning storm that wrapped itself around Saturn creating a seamless ring around the planet. But when the lead portion of the storm finally caught up with itself, it began to lose its steam.**

. . .

சனிக்கோளின் ஹர்ரிக்கேன் பூமிச் சூறாவளிகள் போல் வடதிசை நோக்கி நகராது வடதுருவத்தோடு ஒட்டிக் கொள்கிறது. தற்போது சனியில் காணப்படும் ஹர்ரிக்கேன் பல் ஆண்டுகளாக வட துருவத்தில் சுழன்று கொண்டிருக்கிறது. வெப்பக் கடல் நீரால் பூமியில் உருவாகும் ஹர்ரிக்கேன் அமைப்புகளை ஆராய்ந்து, சனிக்கோளில் தோன்றும் சூறாவளின் வடிவை அறியப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறார்.

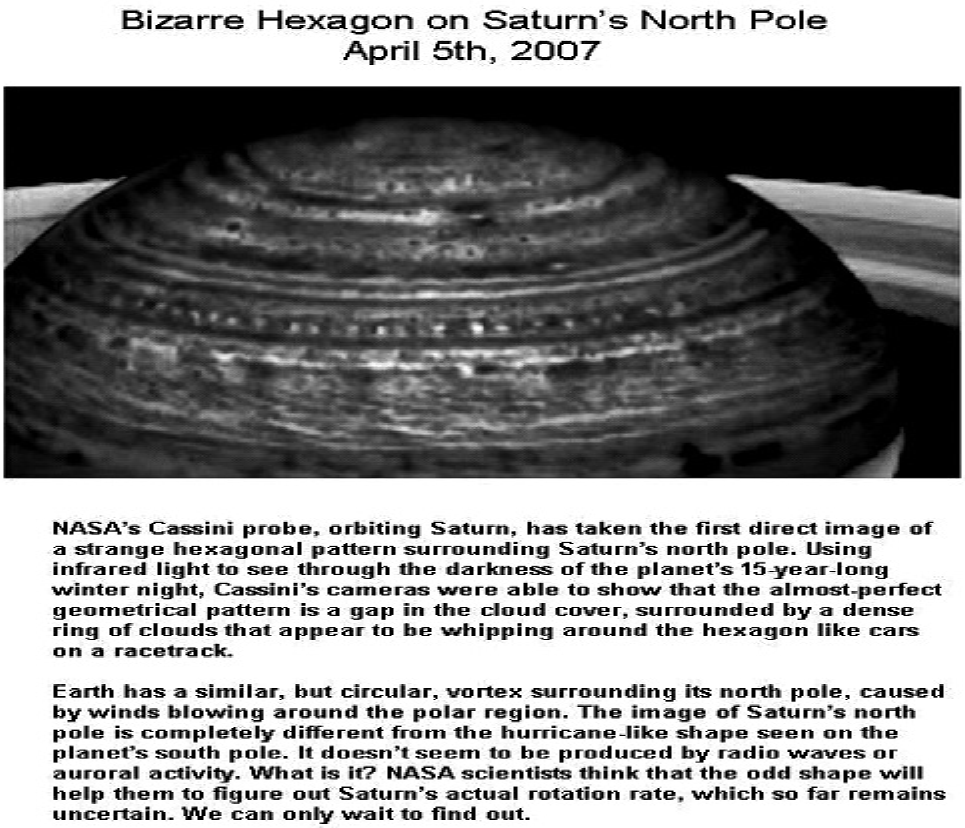
ஹர்ரிக்கேன்கள் இரண்டுக்கும் உள்ள ஒற்றுமை சுழற்சி மையத்தில் ஒரு கண் இருப்பது! அடுத்த ஒற்றுமை இரண்டும் வடகோளப் பகுதியில் உருவாகி, எதிர்க் கடிகாரச் சுழற்சியில் [Counter-clockwise Spin) சுற்றுவது!

இரண்டுக்கும் உள்ள பெருத்த வேறுபாடு : சனிக்கோளின் ஹர்ரிக்கேன் பூமி ஹர்ரிக்கேன் களை விட மிக மிகப் பெரியது. சனிக்கோளின் ஹர்ரிக்கேன் வெகு வேகத்தில் சுழல்வது. ஹர்ரிக்கேன் கண் வாயு பூமி ஹர்ரிக்கேன் கண் புயல் வேகத்தை விட நான்கு மடங்கு விரைவு கொண்டது. முதன்முதல் நாசாவின் விண்கப்பல் காஸ்ஸினி சனிக்கோளை 2004 இல் நெருங்கிய போது, சனிக்கோளின் வடதுருவம் இருள் மூடிக் கிடந்தது ! அந்த சமயத்தில் சனிக்கோளின் வட துருவத்தில் குளிர்கால நடுப்பருவம். 2009 ஆகஸ்டில் தான் காஸ்ஸினி விண்கப்பல் முதன்முதல் வட துருவத்தைக் காண முடிந்தது.

‘இதுவரை அனுப்பிய அண்ட வெளி உளவுக் கப்பல்களிலே காஸ்ஸினி விண்கப்பலே மாபெரும் வேட்கையான தொலைப் பயணக் கருவியாகக் கருதப்படுகிறது. மனித இனம் அண்டவெளியைத் தேடித் திரட்டி, நமது எதிர்கால விஞ்ஞான அறிவுக்கு முன்னடி வைக்கும் ஆய்வுப்பணி அது.’’

**டாக்டர் ஆன்ரே பிராஹிக் [Dr. Andre Brahic, Professor at University of Paris]**

’’ஸ்பிட்ஸர் விண்ணோக்கியின் உட்சிவப்புக் கருவி (Infrared Instrument of the Spitzer Space Telescope) மூலம் சனிக்கோளுக்கு வெகு தொலைவில் சுற்றிவரும் அதன்

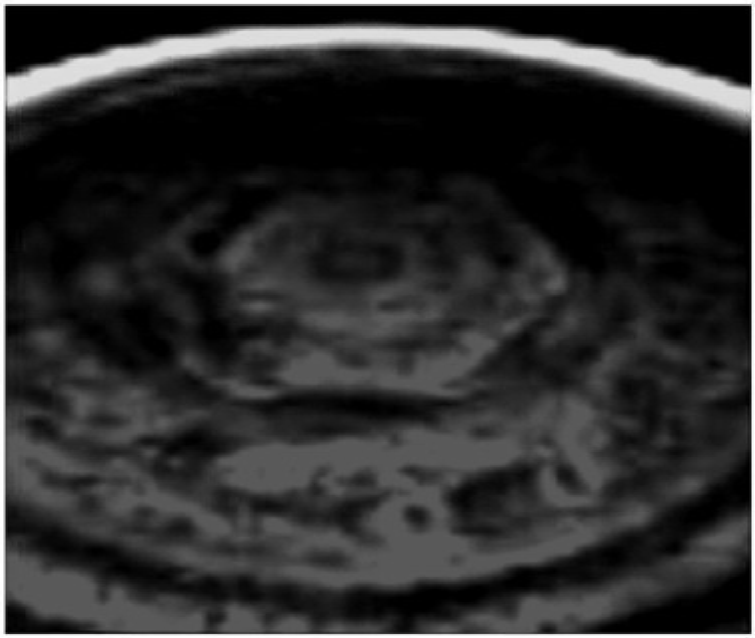



…

சந்திரன் ஃபோய்பியின் (Phoebe) விந்தையான வெளிச்ச எதிரொளிப்பதைக் கண்டு எங்கள் ஆய்வு தொடர்ந்தது. நானும் வானியல் பேராசிரியர் மைக்கேல் ஸ்குருட்ஸ்கியும் (Mike Skrutskie) தூசியும் துகளும் கலந்த ஏதோ ஓர் ஒளியூட்டி அந்தச் சந்திரன் மேல் படுகிறதென்று முடிவு கட்டினோம். அந்த விந்தை ஒளியூட்டியே பூத வளையத்தின் இருப்பை நிரூபித்துக் காட்டியது.’’

**ஆன்னி வெர்பிஸெர் (Anne Verbiscer, Scientist, University of Maryland)**

Unsolved Mystery of Saturn's Hexagon
Four Times the Size of Earth



November 12, 2010

"Cassini Spacecraft is indebted to Voyager for its many fascinating discoveries and for pavingthe way for Cassini," says Linda Spilker, Cassini project scientist at JPL, who started her career working on Voyager from 1977 to 1989. "On Cassini, we still compare our data to Voyager's and proudly build on Voyager's heritage."

But the Voyager Mission left a few mysteries that Cassini has not yet solved. One of the most perplexing mysteries is Saturn's hexagpn. NASA scientists first spotted a hexagonal weather pattern when they stitched together Voyager images of Saturn's north pole. Cassini has obtained higher-resolution pictures of the hexagon – which tells scientists it's a remarkably stable wave in one of the jet streams that remains 30 years later – but scientists are still not sure what forces maintain the object.

…

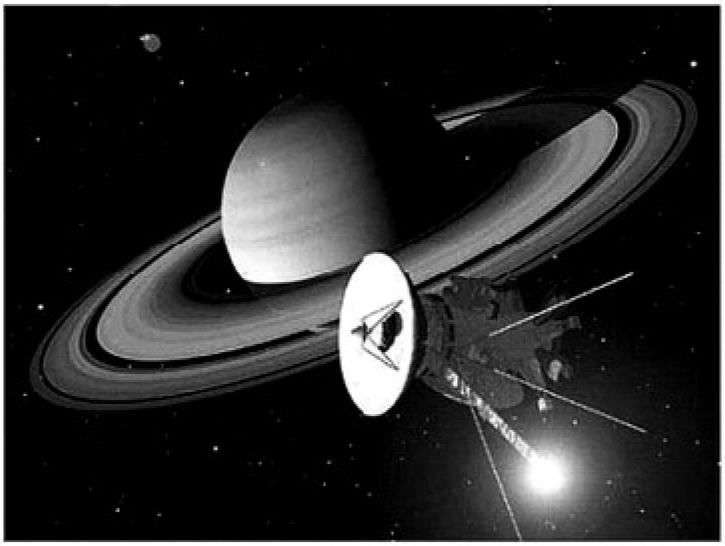
“அடுத்த பத்தாண்டுத் துவக்கத்தில் நாசா புரியப் போகும் ‘விண்வெளி ஊடுருவுக் கணிப்புத் திட்டம்’ (The Space Interferometry Mission (SIM)] 30 அடிச் சட்டத்தில் பற்பல தொலை நோக்கிகளை அமைத்து ஒளியியல் பௌதிகத் துறையின் உச்ச நுணுக்கத்தில் விண்வெளியைக் கூர்ந்து நோக்கப் போகின்றன. அந்த விண்ணோக்கி விழிகள் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டு செவ்வாய்க் கோளில்

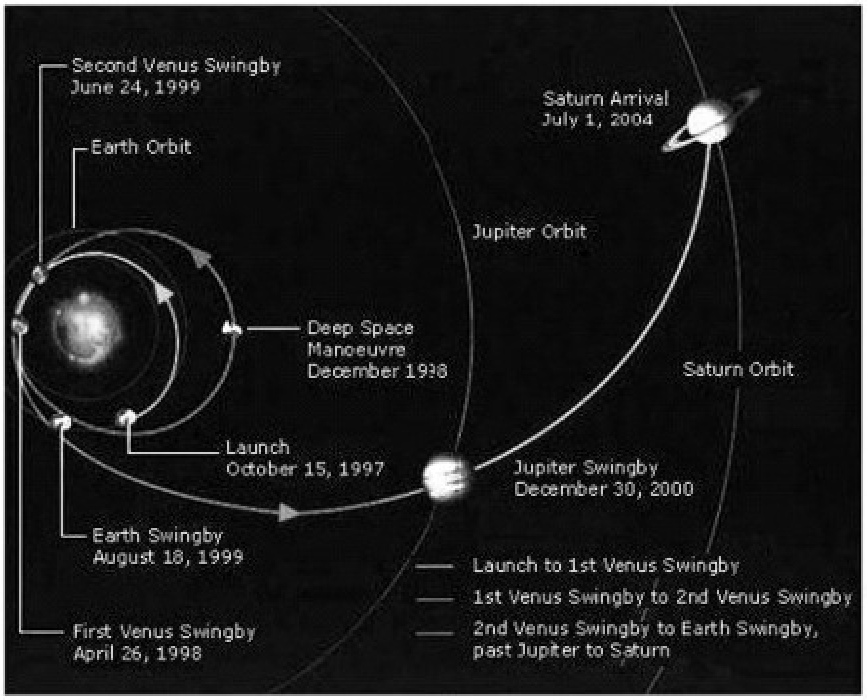
விண்வெளி விமானி ஒருவன் சைகை காட்டும் கைவிளக்கு ஒளியைக் கூடக் கண்டுவிடும். அந்த உளவிகள் பூமியிலிருந்து 50 ஒளி யாண்டு தூரத்தில் அடங்கிய 1000 விண்மீன்களை ஆராயக் கூடும் ! அடுத்து நாசா ஏவப் போகும் ‘அண்டவெளிக் கோள் நோக்கி’ (Terrestrial Planet Finder) பூமியைப் போலுள்ள மற்ற கோள்களைக் கண்டுபிடிக்கும் தகுதி உள்ளது”

**மிசியோ காக்கு, பெளதிகப் பேராசிரியர், நியூ யார்க் நகரப் பல்கலைக் கழகம் (Michio Kaku)**

‘பூகோளத்தின் கடந்த கால வரலாற்றைக் காட்டும் ஒரு ’கால யந்திரம்’ [Time Machine) போன்றது, டிடான் துணைக்கோள் ! முகில் மண்டலம் சூழ்ந்த அந்தப் பனிச்சந்திரன், உயிரினங்கள் பெருகும் ஓரண்டமாக எவ்விதம் பூர்வீகப் பூமி உருவாகியது என்பதற்கு மூல ஆதாரங்களைக் கொண்டிருக்கலாம்!’ டாக்டர் டென்னிஸ் மாட்ஸன், நாஸா காஸ்ஸினித் திட்ட விஞ்ஞானி [Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California ]

Cassini Spacecraft Goes Around Saturn





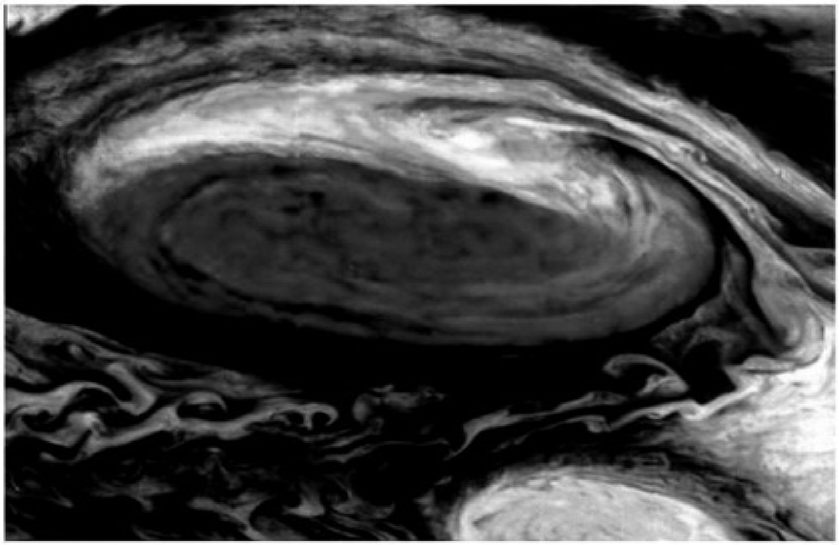

CASSINI - SATURN ORBITAL TOUR

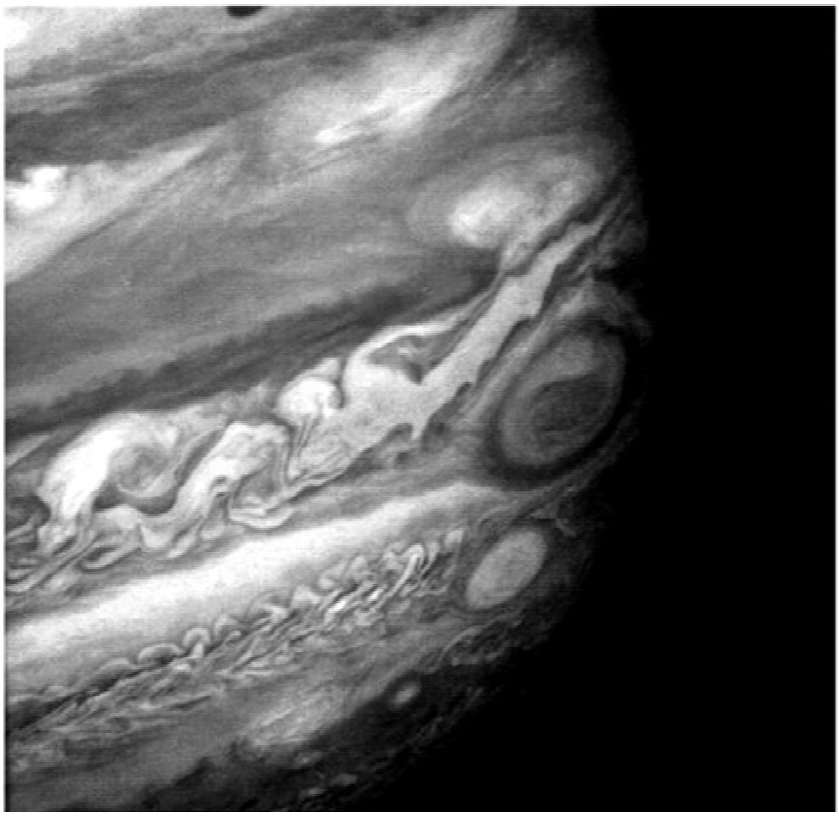
…

# சனிக் கோளில் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி கண்ட ஆறுகரச் சட்டம்

2006 ஆண்டில்தான் சனிக்கோளைச் சுற்றிவரும் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி முதன் முதலில் வட துருவத்தில் சுற்றும் ஓர் ஆறுகரச் சட்டத்தைக் கண்டது. சூறாவளி வாயு முகில் சுழற்சியால் நிகழும்

Jupiter's clouds and the Great Red Spot
Jupiter's Huge Redspot



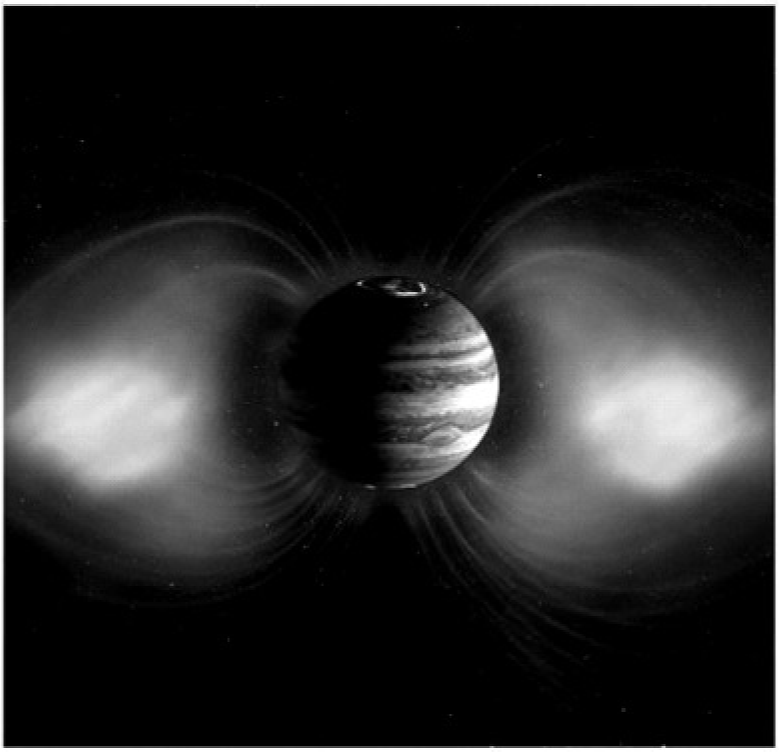


NASA Voyager 2 image of Jupiter and the Great Red Spot. To the lower left of the Red Spot lies one of the three white ovals. Note the complex patterns of clouds associated with these features. The Red Spot is approximately 12,000 km from top to bottom, and the smallest features which can be resolved in this image are about 170 km in size. North is at about 11:00.

(NASA Voyager 2, P-21732)

…

இந்த ஆறுகரச் சட்டத்தை 1970 - 1980 ஆண்டுகளில் நாசா ஏவிய வாயேஜர் விண்கப்பல் (Voyager Spaceship) படமெடுத்து அனுப்பியது. வாயேஜர் அப்போது கண்ட அந்த நூதனக் காட்சியை காஸ்ஸினி விண்ணுளவி இப்போது (2006) உறுதிப் படுத்தி உள்ளது. அத்துடன் ஆறுகரச் சட்டத்தின் அகலத்தையும் முகில் ஆழத்தையும் (முகில் தடிப்பு) காஸ்ஸினி விண்ணுளவி முதன்முதல் கணித்துத் தகவல் அனுப்பியது. 2004 முதல் காஸ்ஸினி விண்கப்பல் சனிக் கோளைச் சுற்றி உளவி வருகிறது.



Origins of Jupiter's Vast Magnetic Field
[August 21, 2014]

**Superlatives are the trademark of the planet Jupiter. The magnetic field at the top edge of the cloud surrounding the largest member of the solar system is around ten times stronger than Earth's, and is by far the largest magnetosphere around a planet in our Solar System. Just why this field has a similar structure to that of our own planet although the interiors of the two celestial objects have a completely different structure, has mystified researchers for a long time.**

…

ஆறுகரச் சட்டத்தின் அகலம் 15,000 மைல் (25,000 கி.மீடர்). முகிலின் ஆழம் அல்லது தடிப்பு 60 மைல் (100 கி.மீடர்). ஆனால் தென் துருவத்தில் இப்படி ஓர் அற்புத நூதன ஆறுகரச் சட்டத்தைக் காஸ்ஸினி ஹப்பிள் தொலை நோக்கியோ அல்லது விண்ணுளவியோ காணவில்லை. அந்தப் பகுதியில் ஓடும் ஒரு முகிலோட்டத்தையே (Jet

Stream) காண முடிந்தது. அங்கு வலுத்த சூறாவளிச் சுழற்சி இல்லை. அத்தகைய மர்மமான ஆறுகரம் எவ்விதம் தோன்றியது என்று விஞ்ஞானிகள் இன்னும் விளக்க முடியவில்லை! வட துருவத்தில் தென்படும் புதிரான ஆறுகரச் சட்டம் ஏன் தென் துருவத்தில் காணப் படவில்லை என்பதற்கும் காரணம் அறியப் படவில்லை . இந்த நூதன முகிலோட்ட வடிவம் பூதக்கோள் வியாழனில் நாசாவின் காலிலியோ விண்ணுளவி முதன் முதல் கண்ட மாபெரும் செந்நிறத் திலகத்தைப் (Jupiter’s Redspot) போல் புதிரானதே !

நவம்பரில் தென் துருவத்தில் ஹாரிக்கேன் போன்ற முகில் கொந்தளிப்பைக் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி கண்டது. அவை ஒருவித விழி விளிம்புச் சுருள் முகில் (Eyewall Clouds) என்று கூறப் பட்டன! இது போன்ற விழி விளிம்புச் சுருள் முகில்கள் வியாழக் கோளைத் தவிர வேறெந்தக் கோளிலும் காணப்பட வில்லை. வியாழக் கோளின் செந்நிறத் திலகத்தைச் சுற்றிலும் இந்த விழி விளிம்புச் சுருள் முகில்கள் தென் படுகின்றன. சனிக்கோளின் வட துருவத்தில் காணப்படும் ஆறுகரத்தின் ஒரு பக்கம் சுமார் 8600 மைல் (13600 கி.மீ). அந்த நீளம் நமது பூமியின் குறுக்களவை (விட்டம்) விட அதிகமானது! வேகமாய்ச் சுழலும் அந்த ஆறுகரச் சட்டம் ஒரு முறை சுற்ற சுமார் 10 மணி 40 நிமிடம் எடுக்கிறது. ஆறுகரச் சட்ட முகில் தன்னிருக்கை விட்டுக் கீழே இறங்குவது மில்லை ! செங்குத்து ரேகை நோக்கி (Movement in LongitudinalDirection) நகர்வது மில்லை .

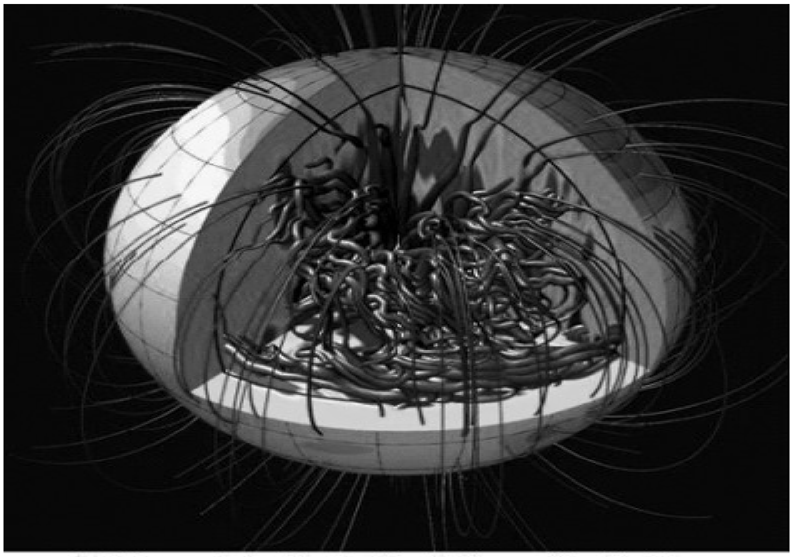
2016 ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதம் பூதக்கோள் வியாழனைச் சுற்றப் போகும் அமெரிக்க விண்ணுளவி ஜூனோ புதிய தகவல் அனுப்பி, அதன் உட்கருவைப் பற்றியும், விந்தையான அதன் காந்த மண்டலத்தைப் பற்றியும் மேற்கொண்டு விளக்கம் கூறும்.

**ஜொஹான்னஸ் விக்ட் (மாக்ஸ் பிளாங்க் சூரிய மண்டல ஆய்வுக் குழுத் தலைமை விஞ்ஞானி]**

பூதக்கோள் வியாழனில் பெருங் காந்த மண்டலம் இருப்பது அறிவிக்கப்பட்டது.

சூரிய குடும்பத்திலே மிகப் பெரிய வாயுக்கோள் வியாழன். வாயுக்கோளில் பூமியைப் போல் பத்து மடங்குக்கு மேற்பட்ட ஆற்றலுள்ள ஒரு பெரும் காந்த மண்டலம் இருப்பது சமீபத்தில் கணனிப் போலி மாடல் மூலம் (Computer Simulation Model] நிரூபிக்கப் பட்டது. உலோகப் பாறைக் கோளான பூமிபோல் எப்படி ஒரு திணிவு வாயுக் கோளான வியாழனில் காந்த மண்டலம் உண்டானது என்பது விஞ்ஞானிகளைப் பெரு வியப்பில் ஆழ்த்தியுள்ளது. 2014 ஆகஸ்டு 21 இல் ஜெர்மன் மாக்ஸ் பிளாங்க் ஆய்வுக் கூடத்தின் சூரிய ஏற்பாடு ஆராய்ச்சியினர் ஒரு விளக்கமான கணனிப் போலி மாடலை அமைத்து, வியாழன் வாயுக்கோளத்தின் உட்கருவில் எப்படிக் காந்த மண்டலம் உண்டானது என்பதைத் தெளிவாக விளக்கியுள்ளார்கள். அறிக்கை வெளியிட்ட மாக்ஸ்

பிளாங்க் சூரிய ஆராய்ச்சிக் குழுவினரின் தலைமை விஞ்ஞானி: ஜொஹான்னஸ் விக்ட் என்பவர்.



Origins of Jupiter's Vast Magnetic Field
[August 21, 2014]

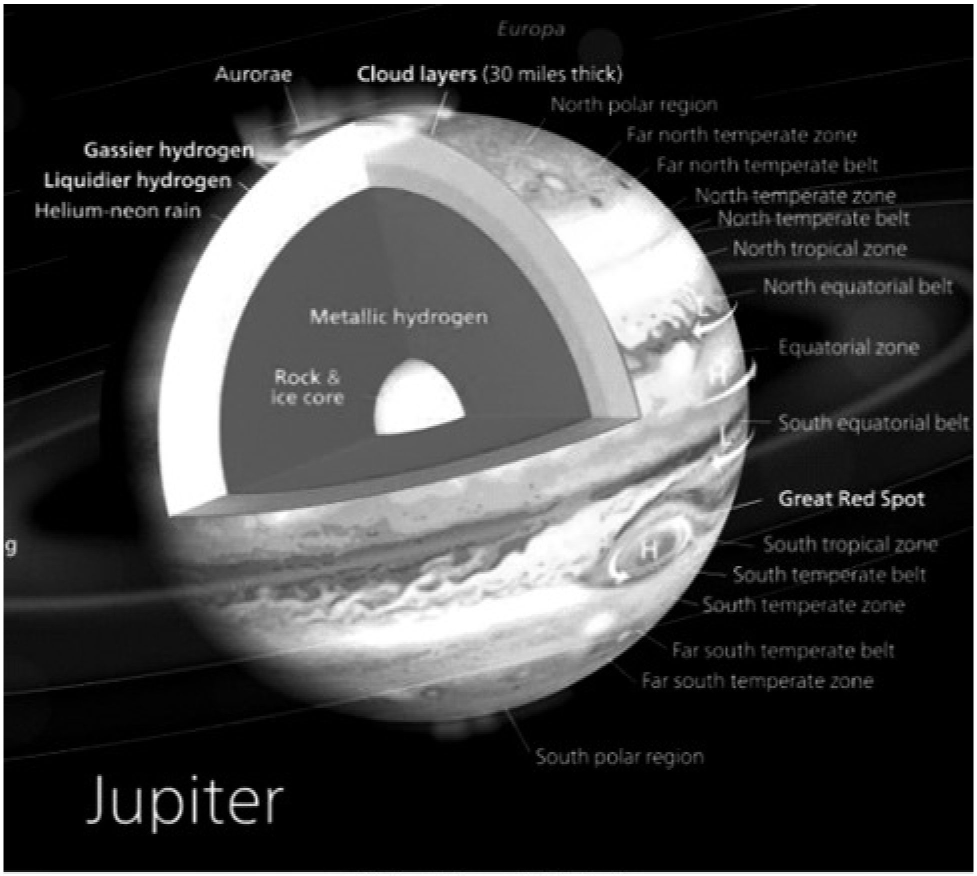
**The magnetic field lines illustrate the high complexity of the magnetic field inside the planet, which, however, quickly decreases beyond the metallic layer (black line). On the surface, a dipolar part that is inclined by ten degrees with respect to the axis of rotation dominates. The thickness of the field lines is a measure of the local magnetic field strength. In the equatorial region, a jet produces bundles of field lines with a pronounced east-west orientation at the transition to the metallic layer**

…

பூதக்கோள் வியாழனின் காந்த மண்டல ரேகைகளை ஆராய்ந்தால் அவை உட்புறத்தில் மிக்க சிக்கலான நிலையில் இருப்பது தெரியவரும். உட்தள உலோகவியல் எல்லையைத் தாண்டிக் காந்த தளத்தின் தீவிரம் சிறிது சிறுதாய்க் குறைகிறது. வியாழனின் மேற்தளத்தில் இருதுருவப் பகுதி ஒன்று [Dipolar Region] சுற்றச்சுக்கு 10 டிகிரி கோணத்தில் சாய்ந்து ஆளுமை செய்கிறது. காந்த ரேகைகளின் தடிப்பு காந்த தளத்தின் உறுதியைக் காட்டுகிறது. மத்திய

ரேகைப் பகுதியில் (Equatorial Region] உலோக அடுக்கு எல்லை அருகே [Metallic Layer Transition] ஓர் உந்து சக்தி கிழக்கு-மேற்கி திசைநோக்கி அழுத்தமாகச் செல்லும் காந்த ரேகைகளை உண்டாக்குகிறது.

மின்சார ஓட்டம் நிகழும் போது எப்போதும் காந்த ரேகைகள் தோன்றுகின்றன. நமது பூமியில் அவ்விதம் ஓர் காந்த தளம் சூழ்ந்துள்ளது. ஏனெனில் பூமியின் உட்கரு ஆழத்தில் இரும்பு-நிக்கல் உருகிய திரவம் உள்ளது. பூமியின் சுழற்சியில் அது சுற்றும் போது மின்சார ஓட்டம் உண்டாகி, இருதுருவக் காந்த தளம் தோன்றுகிறது. பௌதிக விஞ்ஞானிகள் அதைப் பூதள-ஜனனி [Geo -Dynamo] என்று குறிப்பிடுகின்றார். ஆனால் பூதக்கோள் விழானின் வியப்பான மின் ஜனனி எவ்விதம் வேலை செய்கிறது என்னும் வினா இப்போது எழுகிறது.



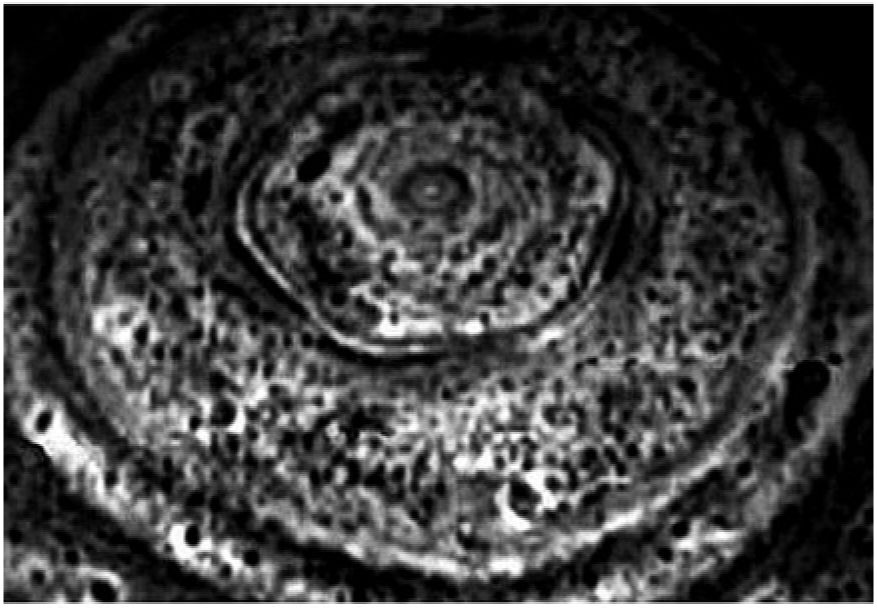
பூதக்கோள் வியாழனின் உட்கரு

…

பூகக்கோள் வியாழனின் உட்கரு பூதக்கோள் வியாழனில் ஹைடிரஜன், ஹீலிய வாயுக்கள் தவிர வேறு எதுவும் இருப்பதாக இதுவரை அறியப்பட வில்லை. அதிக அழுத்தமுள்ள ஹைடிரஜன் பனிக்கட்டி உலோகமாக (Metallic Hydrogen] மாறி இருப்பது போல் தெரிகிறது. பூதக்கோள் மீது பல்லாண்டுகளாய் பெரும் சூறாவளிப் புயல் முகில்கள் அடிப்பது தெரிகிறது. முகிலின் மேற்புற உஷ்ணம் ( -100) டிகிரி செல்சியஸ். ஆனால் உஷ்ணம், அழுத்தம், மின்சக்தி கடப்பு, ஆழத்தில் செல்லச் செல்ல பேரளவு மிகையாகின்றன. 10,000 கி.மீடர் ஆழத்தில் ஹைடிரஜன் வாயுவின் அழுத்தம் பல மில்லியன்

பூவழுத்தம் [Several Million Atmospheres). அந்த கொடூர அழுத்தத்தில் திணிவு ஹைடிரஜன் வாயு கூட உலோகம் போல் மின்கடத்தி ஆகிறது. இதுபோல் ஓர் அழுத்த நிலை நமது பூமியில் எங்கும் இருப்பதில்லை. பூதக்கோள் வியாழனின் உட்கருவில், பூமிபோல் பாறை உள்ளதா என்பதும் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. 2016 ஆண்டு ஆகஸ்டு மாதம் பூதக்கோள் வியாழனைச் சுற்றப் போகும் அமெரிக்க விண்ணுளவி ஜூனோ புதிய தகவல் அனுப்பி, அதன் உட்கருவைப் பற்றியும், விந்தை யான அதன் காந்த மண்டலத்தைப் பற்றியும் மேற்கொண்டு விளக்கம் கூறும்.

Saturn North pole
Hexagonal Cloud Pattern



North polar hexagonal cloud feature, discovered by Voyager 1 and confirmed in 2006 by Cassini Spacecraft.

**A persisting hexagonal wave pattern around the north polar vortex in the atmosphere at about 78°N was first noted in the Voyager images. Unlike the north pole, Hubble Space Telescope imaging of the south polar region indicates the presence of a jet stream, but no strong polar vortex nor any hexagonal standing wave.**

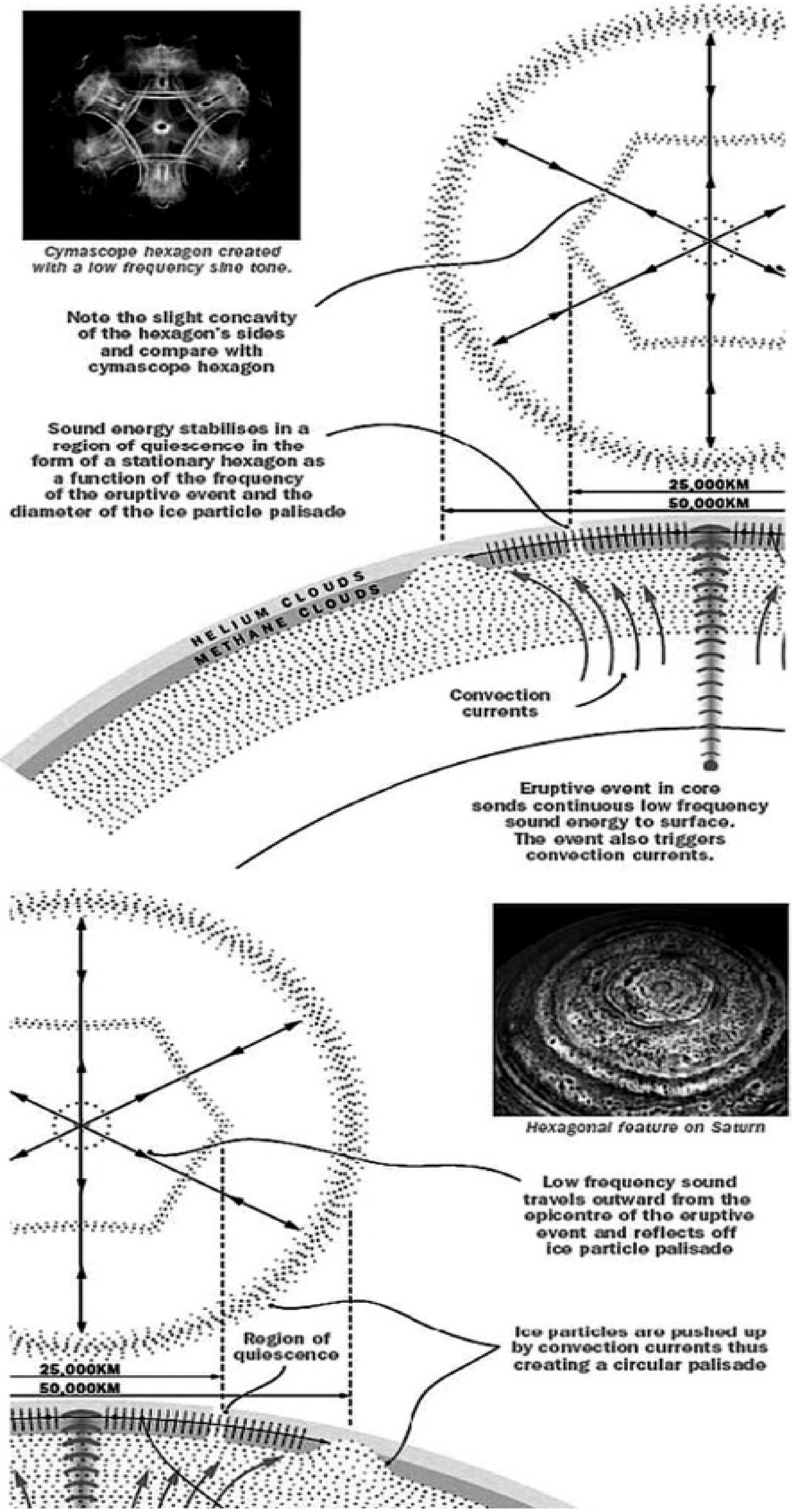
**NASA reported in November 2006 that the Cassini spacecraft observed a 'hurricane-like' storm locked to the south pole that had a clearly defined eyewall. This observation is particularly notable because eyewall clouds had not previously been seen on any planet other than Earth (including a failure to observe an eyewall in the Great Red Spot of Jupiter by the Galileo spacecraft).**

…

**சனிக்கோளில் ஆறுகரச் சட்டம் எப்படித் தோன்றுகிறது?**

ஆறுகரச் சட்டம் எவ்விதம் தோன்றி நீண்ட காலம் நிலைத்துக் காட்சி அளித்து வருகிறது என்பது விஞ்ஞானிகளுக்கு ஒரு மர்மமாகவும் புதிராகவும் இருந்து வருகிறது. அதைச் சுற்ற வைக்கும்

ஆற்றல் சனி எங்கிருந்து பெறுகிறது என்பதும் ஒரு விந்தையே. ஆறுகரக் கோணங்களில் முகில் கொந்தளிப்பு ஓட்டம் முட்டித் திசை திரும்பும் ஓரங்களில் எழும் அலைப் பண்பாடு களை ஆராய்ந்தால் இதற்கு மூல காரணம் காண முடியும் என்று விஞ்ஞானிகள் எண்ணுகிறார். ஆறுகரச் சட்டத்தைச் சுற்றி மேலெழும் அடுக்கு மதில் வாயு முகில் அமைப்பாடுகளை (Multi&Walled Structure) ஆராய்ந்தால் குறிப்பாகக் காரணங்கள் கிடைக்கலாம் என்றும் விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார். மேலும் "கருப்புத் திலகம்’’ (Dark Spot) ஒன்றைக் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி சனிக்கோளின் வேறோர் இடத்திலும் தற்போது கண்டிருக்கிறது. சனிக்கோளின் வெவ்வேறு பகுதியில் மாறுபட்ட சக்தி வெளியேற்றம்

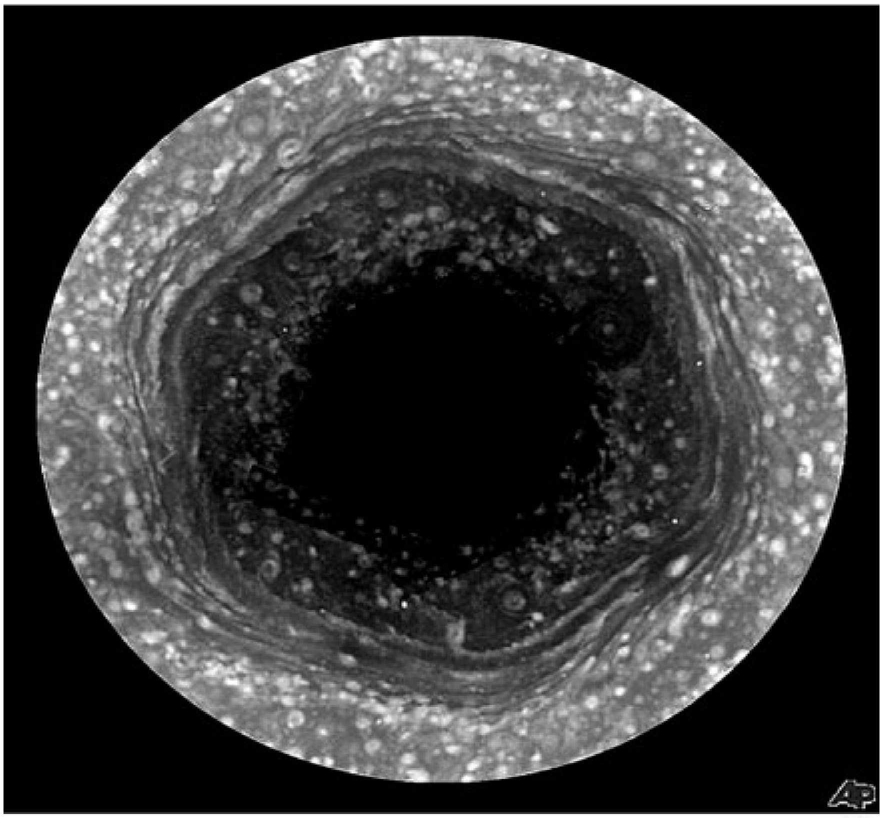



*Cymascope hexagon created with a low frequency sine tone.*

*Hexagonal feature on Saturn*

...

Saturn North pole
Hexagonal Cloud Pattern



**North polar hexagonal cloud feature, discovered by Voyager 1 and confirmed in 2006 by Cassini Spacecraft.**

**This image provided by NASA Wednesday Dec. 9, 2009 shows the hexagon jet stream flowing around Saturn's north pole captured by the Cassini spacecraft. The last visible-light images of the entire hexagon were captured by NASA's Voyager spacecraft nearly 30 years ago, the last time spring began on Saturn. According to scientists "It's a mystery on par with the strange weather conditions that give rise to the long-lived Great Red Spot of Jupiter." he hexagon was originally discovered in images take**

**A persisting hexagonal wave pattern around the north polar vortex in the atmosphere at about 78°N was first noted in the Voyager images. Unlike the north pole, Hubble Space Telescope imaging of the south polar region indicates the presence of a jet stream, but no strong polar vortex nor any hexagonal standing wave.**

**NASA reported in November 2006 that the Cassini spacecraft observed a 'hurricane-like' storm locked to the south pole that had a clearly defined eyewall. This observation is particularly notable because eyewall clouds had not previously been seen on any planet other than Earth (including a failure to observe an eyewall in the Great Red Spot of Jupiter by the Galileo spacecraft).**

**The straight sides of the northern polar hexagon are each Approximately 13,800 km (8,600 mi) long, making them larger than the diameter of the Earth. The entire structure rotates with a period of 10h 39 m 24s, the same period as that of the planet's radio emissions, which is assumed to be**

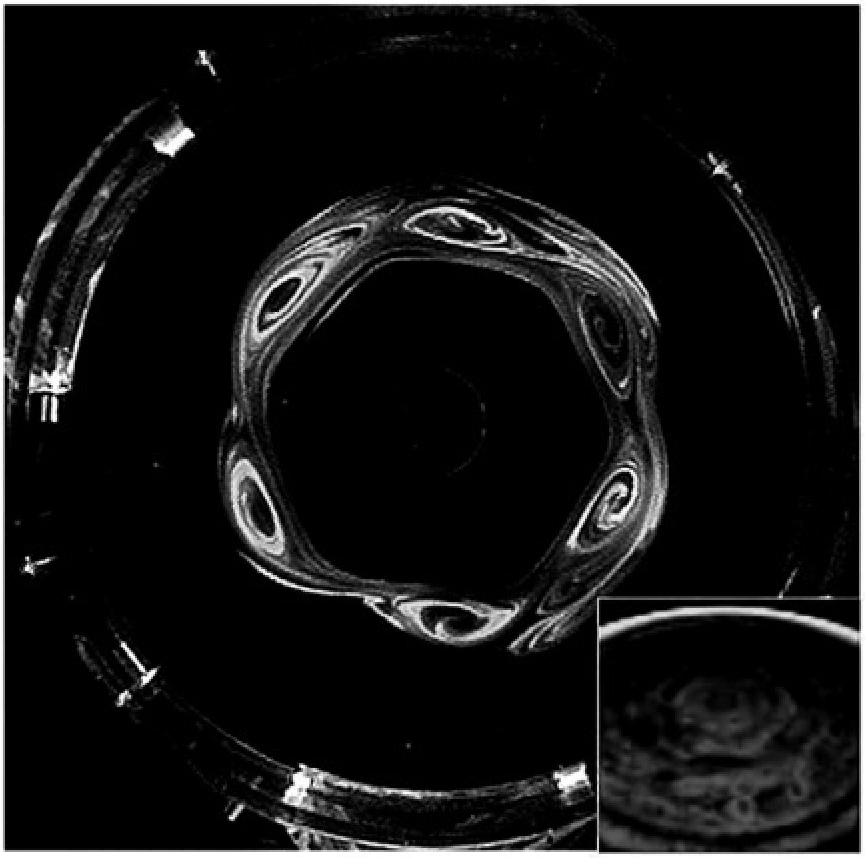
equal to the period of rotation of Saturn's interior. The hexagonal feature does not shift in longitude like the other clouds in the visible atmosphere.

…

சூரிய குடும்பத்தின் கோள்கள் தமது சக்தியை வெளி யாக்குவது வெப்பக் கதிவீச்சு மூலமாகத்தான். அந்த சக்தி கோளின் எல்லாப் பகுதியிலிருந்தும் சம நிலையில் வெளியேறும் என்று நாமெல்லாம் ஏற்கனவே நினைத்திருக்கிறோம். ஆனால் மெய்யாகச் சனிக்கோளில் நிகழ்வது அப்படி அல்ல. ஒவ்வொரு அரைக்கோளப் பகுதியில் சக்தியின் வெளியேற்றம் (Emitted Energy from Each Hemisphere) ஏறி இறங்கும். ஆயினும் கடந்த ஐந்தாண்டுகளில் சனிக்கோளின் மொத்த சக்தி இழப்பு மிகையாகிச் சனிக்கோள் குளிர்ந்து வருகிறது. அதனால் சக்தி வெளியேற்றமும் சனியில் குன்றிப் போனது,

"சனிக் கோளின் சக்தி வெளியேற்ற மாறுதல்கள் முகில் போர்வையைச் சார்ந்தது என்றும் முகில் போர்வையின் தடிப்பு மாறும் போது, சக்தி வெளியேற்றமும் மாறு படுகிறது என்றும் கோடார்டு கோள் குடும்ப ஆய்வகத்தைச் (Goddard Planetary System Lab) சேர்ந்த ஆமி ஸைமன் - மில்லர் கூறுகிறார். சனிக்கோளின் அச்சு பூமியின் அச்சு போல் சாய்ந்துள்ளதால் அங்கும் பருவ காலம் சனியின் ஓராண்டில் சு

Saturn's North Pole Hexagon
Mystery Not Solved



The hexagon was first detected by the Voyager missions in the 1980s. Infrared mapping of the strange shape by Cassini in 2006 showed that it had survived for at least 25 years.

In 2006, Cassini confirmed the Voyager Program's observations of Saturn's hexagon, what did scientists make of it at the time? (NASA)The Oxford researchers made a model of Saturn's North Pole. A slowly-spinning cylinder of water represented Saturn's atmosphere, and a small, rapidly-spinning ring represented a jet stream. They added some fluorescent green dye, and got a pretty well-defined hexagon.

…

ற்றி வருகிறது.

ஆதலால் சூரிய ஒளி சனிக் கோள் மீது விழுந்து உறிஞ்சப் படுவதும், வெளியேறுவதும் இடத்துக்கு இடம், காலத்துக்குக் காலம்

மாறுபடுகின்றது.

32 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு (1978) சனிக்கோளின் வசந்த காலத்தில் நல்ல சூரிய வெளிச்சம் பட்ட போது வாயேஜர் விண்கப்பல் முதன்முதல் வட துருவத்தில் சுழலும் ஆறுகர வடிவத்தைப் படமெடுத்து அனுப்பியது. பிறகு பதினைந்து ஆண்டுகளாக (1993 ஆண்டில்) வட துருவத்தில் இருள் சூழ்ந்தது. 2006 இல் மீண்டும் ஒளிபட்ட போது காஸ்ஸினி விண்ணுளவி வெகுத் தெளிவாக ஆறுகர வடிவத்தைக் கண்டு படமெடுத்தது. அதன் மீது அடிக்கும் கொந்தளிப்பு முகிலோட்டம் மணிக்கு 100 மீடர் வேகத்தில் (220 mph) பாய்ந்து சென்றது.

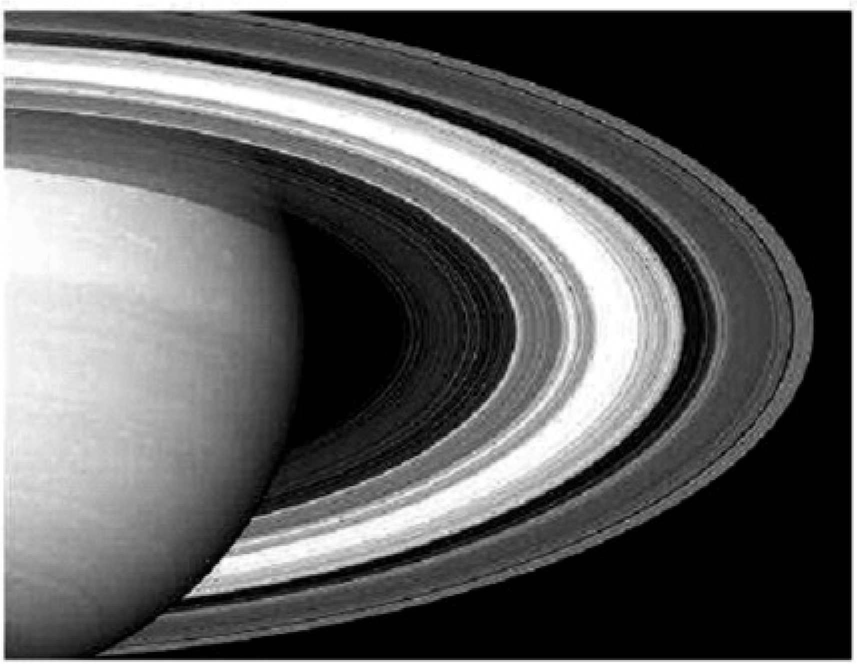
"காஸ்ஸினி விண்ணுளவி அனுப்பிய தகவல் இலக்கம் ஏறக்குறைய சனிக் கோளின் முழுப்படத்தைக் காட்டுகிறது. அதன் மூலம் பூதக் கோளில் ஒன்றான சனிக் கோளானது வெளியேற்றும் சக்தியை முதன் முதல் அறிய முடிந்தது,'' என்று கார்நல் பல்கலைக் கழகத்தின் விஞ்ஞானி லிமிங் 14 (Liming Li - Cornell University, Ithaca, New York) குறிப்பிடுகிறார்.

**சனிக்கோளை நோக்கி நாசாவின் வாயேஜர் - காஸ்ஸினி விண்ணுளவி**

2004 ஆண்டு ஜூலை முதல் தேதி காஸ்ஸினி விண்கப்பல் சனிக்கோளின் ஈர்ப்பு மண்டலத்தில் சிக்கி, முதன்முதலாக அதைச் சுற்றத் துவங்கி அண்ட வெளி யுகத்தில் ஒரு புதிய மைல் கல்லை நாட்டி யுள்ளது! பிளாரிடா கென்னடி விண்வெளி ஏவுதள மையத்திலிருந்து, 1997 அக்டோபர் 15 ஆம் தேதி நாஸா ஏவிய காஸ்ஸினி - ஹியூஜென்ஸ் விண்வெளிக் கப்பல், சுமார் நான்கு ஆண்டுகளாய் 2.2 பில்லியன் மைல் கடந்து, சனிக் கோளை முற்றுகையிட ஆரம்பித்துள்ளது! தாய்க்கப்பல் காஸ்ஸினி சனிக் கோளைச் சுற்றிவர, 2004 டிசம்பர் 25 ஆம் தேதி ஹியூஜென்ஸ் சேய்க்கப்பல் பிரிக்கப் பட்டு, பாராசூட் குடை விரித்து டைடானில் 2005 ஜனவரி 15 இல் இறங்கி முதன் முதலாக நெருங்கிப் படமெடுக்கப் போகிறது. சனிக்கோள், அதன் வளையங்கள், அதன் காந்த கோளம், டைடான் போன்ற மற்ற பனித்தளத் துணைக் கோள்கள் ஆகியவற்றைப் பற்றி மிகையான மெய்ப்பாடுத் தகவல்களை அறியப் பதினேழு உலக நாடுகளின் திறமை மிக்க 260 விஞ்ஞானிகள் ஒருங்கிணைந்து பணியாற்றி வருகிறார்கள்! 3.4 மில்லியன் நிதிச் செலவில் உருவான காஸ்ஸினி? ஹியூ ஜென்ஸ் விண்வெளித் திட்டம் மாபெரும் அண்டவெளிப் பயணமாகும். காஸ்ஸினி? ஹியூஜென்ஸ் நூதன விண்கப்பல் புரியும் மகத்தான சனிக்கோள் - டைடான் பயணம் 40 வருட

அனுபவம் பெற்ற நாசா, ஈசா விஞ்ஞானிகள் பலரின் வல்லமையால் வடிவம் பெற்றது!

1979 ஆண்டில் பயனீயர் -11 [Pioneer-11] விண்வெளிக் கப்பல் உளவி



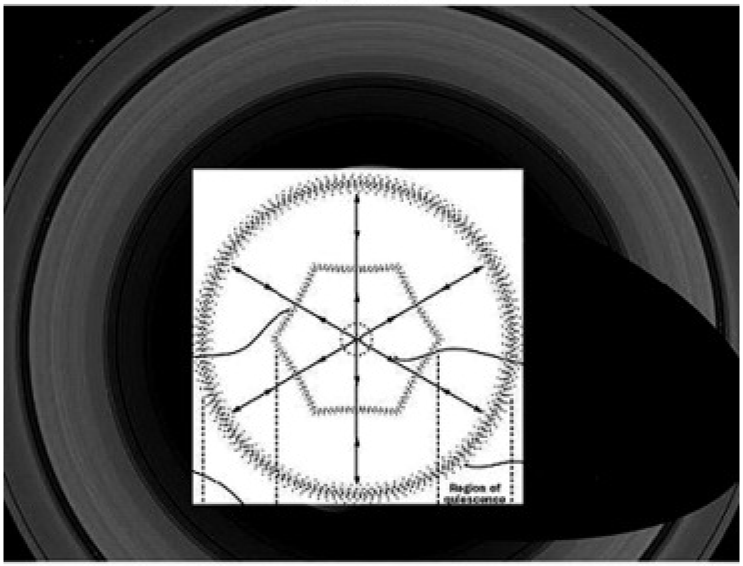
சனி வளையங்கள்

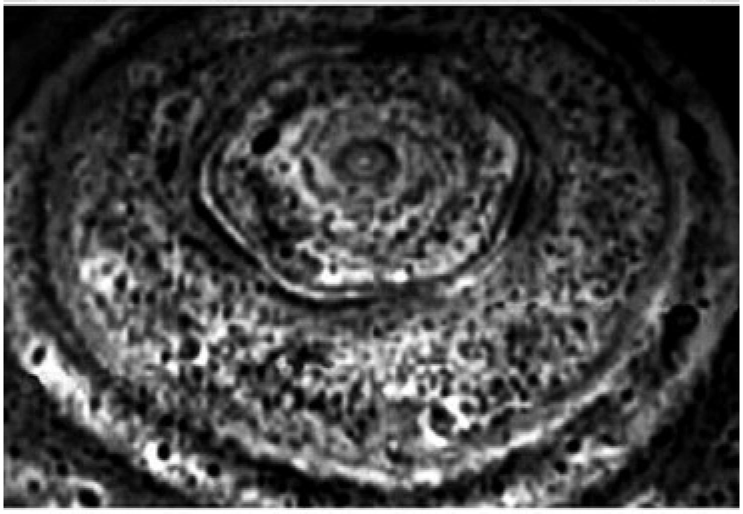
…

சனிக்கோளுக்கு 13,000 மைல் அருகே பயணம் செய்து படங்களையும், தகவல்களை அனுப்பி யுள்ளது! 1980-1981 ஆண்டுகளில் வாயேஜர் -1, வாயேஜர் - 2 [Voyager 1 - Voyager-2] சனி வளையங்களின் ஊடே நுழைந்து சென்று, வளையங் களைப் பற்றியும், ஆறு புதிய துணைக்கோள்களைப் பற்றியும் தகவல் களைக்

குறிப்பாக அனுப்பின. 2000 ஆண்டுத் தகவல்படி சனிக்கோளின் பதினெட்டுத் துணைக் கோள்கள் நிச்சயப் படுத்தப்பட்டு, மற்றும் 12 சந்திரன்கள் இருப்பதாக அறியப் படினும் உறுதிப்படுத்தப் படாமல் ஐயப்பாடில் உள்ளன. தற்போது சனிக் கோளை முதன்முறைச் சுற்றி வரும் காஸ்ஸினி தாய்க்கப்பல் இன்னும் நான்கு வருடங்கள் பல கோணங்களில் 70 முறை வலம்வந்து, ஐயப்பாடில் உள்ள துணைக் கோள்களின் மெய்ப்பாடுகளைத் தெளிவாக உறுதிப் படுத்தும்! அத்துடன் சனிக்கோள் வளையங்களின் புரியாத பல புதிர்களையும் விடுவிக்கும்!

What is the Mystery behind the Hexagon on Saturn?
Posted by Qossay Takroori
on February 11, 2009



**Static Photo of the Hexagon Shape over the North Pole of Saturn taken by the Cassini Space Probe**

**From the pictures we saw of Saturn, it seems a very beautiful planet. Recent pictures of Saturn taken by modern imaging technology showed something strange and something never seen in the universe before. Here are some photos, I hope that you can see the hexagon which is located in the North pole of Saturn.**

…

## சனி மண்டலத்தில் அடித்த இரண்டு சூறாவளிப் பேய்ப் புயல்கள்

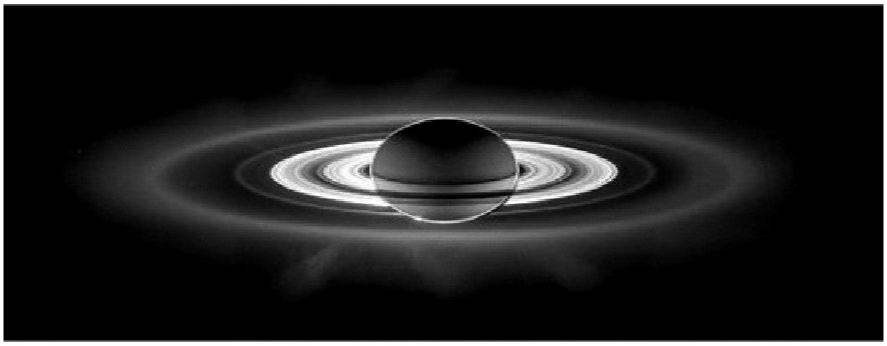
2004 மார்ச் 20 ஆம் தேதி யன்று சனியை நெருங்கும் காஸ்ஸினி விண்கப்பல் இரண்டு சூறாவளிப் புயல்கள் சனி கடப மண்டலத்தில் எழுவதையும், இரண்டும் முடிவில் ஒன்றாய் இணைந்து பூதப் புயலாய் ஆவதையும் நோக்கியுள்ளது! இது இரண்டாம் தடவை சனிக்கோளில் நிகழும் விந்தைச் சம்பவம்! பூதக்கோள் வியாழனுக்கு அடுத்தபடி சூறாவளிகள் அடிக்கும் ஓரண்டம், சனிக்கோள்! புயல் இணைப்புகளைப் பற்றிக் காஸ்ஸினி திட்ட படத்திரட்டுக் குழு உறுப்பினரும், சி.ஐ.டி அண்டக்கோள் விஞ்ஞானப் பேராசிரியருமான டாக்டர் ஆன்டிரூ இங்கர்ஸால் (Dr. Andrew Ingersoll, Cassini Imaging Team - Porfessor of Planetary Science C.I.T.] கூறுகிறார்: ’பூதக்கோள்களில் புணர்ந்து கொள்வது, புயல்களின் ஒரு தனித்துவப் பண்பு! பூதளத்தில் புயல் வீச்சுகள் ஓரிரு வாரங்களே நீடிக்கும்! ஆனால் சனிக்கோள் மற்றும் பிற பூதக்கோள்களில் அடிக்கும் அசுரப் புயல்கள் மாதக் கணக்கில் அல்லது வருடக் கணக்கில் நீடிக்கின்றன! சில சமயம் ஒரு நூற்றாண்டு கூடப் புயல் வீச்சுகள் தொடர்கின்றன!

பிறகு சூழ்வெளியில் சக்தியை உறிஞ்சும் தன்மை இழக்கப் படுவதால், சூறாவளிகள் முதிர்ச்சி நிலை எய்தி தேய்ந்து மறைகின்றன! அப்போது தேய்ந்து கரைந்து போகாது, பல புயல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து கொள்கின்றன! வடதிசைப் புயல் மணிக்கு 25 மைல் வேகத்திலும், தென்திசைப் புயல் மணிக்கு 13 மைல் வேகத்திலும் மோதிச் சுருள் உண்டாக்கி, எதிர்க் கடிகாரத்

திசையில் [Anti - Clockwise Direction) அவை ஒன்றாய்ச் சுழன்றன! பூமியில் ? ரிக்கேன் புயல்கள் அப்படிச் சுழலாது எதிராகச் சுற்றுகின்றன. 620 மைல் விட்டமுள்ள சனிக்கோளத் தளத்தில் இரண்டு சூறாவளிப் புயல்களும் மேற்கு நோக்கி ஒரு மாதமாக நகர்ந்து, மார்ச் [19-20] தினங்களில் அவை சேர்ந்து கொண்டன! சனியின் மத்திரேகை அரங்குகளில் எழும் புயல்கள், மணிக்கு 1000 மைல் உச்ச வேகத்தில் அடிக்கின்றன! மற்ற பகுதிகளில் மெதுவான வேகத்தில் மோதிகின்றன! ’எவ்விதம் சூறாவளிகள் பூதக் கோள்களில் எழுகின்றன என்பது ஒரு புதிராகவே இருக்கிறது! அப்புதிரை விடுவிக்கும் காலம் நாசா விஞ்ஞானி ஒருவர் கூறினார்.

சனிக்கோளின் ஒளிந்திருந்த பூத உரு வளையம்!

## Saturn's Rings



The full set of main rings, photographed as Saturn eclipsed the sun from the vantage of the Cassini spacecraft on September 15, 2006 (brightness has been exaggerated in this image).

In 1655, Christiaan Huygens became the first person to suggest that Saturn was surrounded by a ring. With a telescope far superior to those available to Galileo, Huygens observed Saturn and wrote that "It [Saturn] is surrounded by a thin, flat, ring, nowhere touching, inclined to the ecliptic."[4] Robert Hooke was another early observer of the rings of Saturn, and noted the casting of shadows on the rings.

In 1675, Giovanni Domenico Cassini determined that Saturn's ring was composed of multiple smaller rings with gaps between them; the largest of these gaps was later named the Cassini Division. This division is a 4,800 km-wide region between the A Ring and B Ring.

In 1787, Pierre-Simon Laplace suggested that the rings were composed of a large number of solid ringlets.

In 1859, James Clerk Maxwell demonstrated that the rings could not be solid or they would become unstable and break apart. He proposed that the rings must be composed of numerous small particles, all independently orbiting Saturn.

Maxwell's theory was proven correct in 1895 through spectroscopic studies of the rings carried out by James Keeler of Lick Observatory

…

2009 அக்டோபர் 6 ஆம் தேதி அமெரிக்க மேரிலாண்டு பல்கலைக் கழகத்தின் விஞ்ஞானிகள் நாசா ஸ்பிட்ஸர் விண்ணோக்கி மூலம் (NASA Spitzer Space Telescope) பரிதி மண்டலத்திலே மிகப் பெரிய மங்கலான ஒளிவளையம் ஒன்று சனிக்கோளைச் சுற்றி இருந்ததைக் கண்டு பிடித்தனர். இந்த மகத்தான ஒளிவளையம் இதுவரைச் சாதாரண தொலைநோக்கியின் விழிகளுக்குத் தென்படவில்லை என்பது ஓர் ஆச்சரியம்! அடுத்து 21 ஆம் நூற்றாண்டில் நாசாவின்

உட்சிவப்புக் கருவியுடைய ஸ்பிட்ஸர் தொலைநோக்கி (Infrared View Spitzer Space Telescope) அதைக் கண்டு பிடித்துப் படமெடுத்தது ஒரு விந்தை ! அந்தக் கண்டுபிடிப்பு சனிக்கோள் சந்திரன்கள் இரண்டின் 300 ஆண்டு வானியல் புதிரை விடுவித்தது அடுத்து எழும் ஒரு பெருவியப்பு!

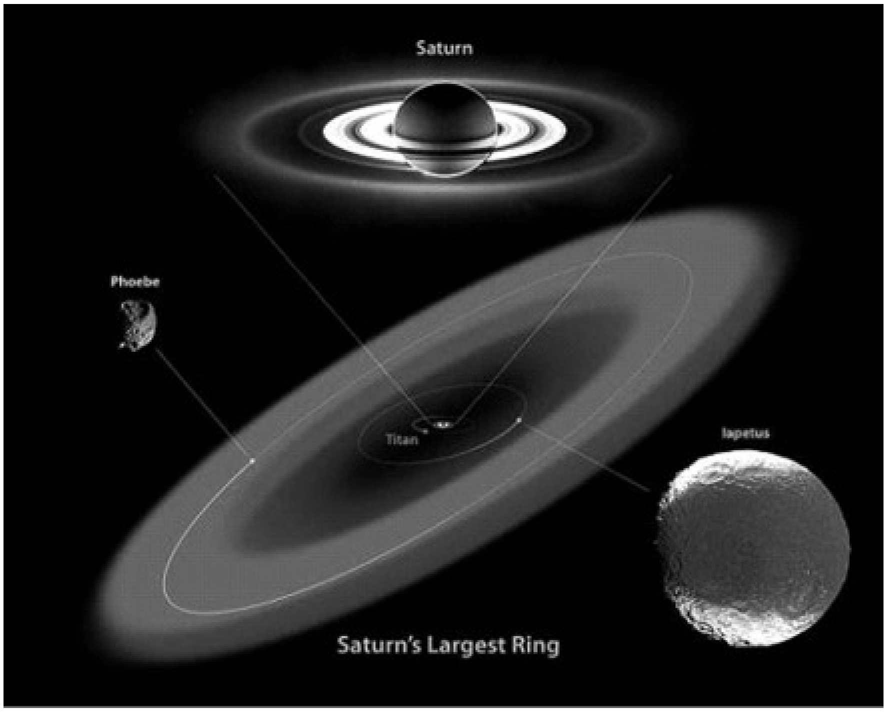
NASA Spitzer Space Telescope

**The Spitzer Space Telescope is the fourth and final element in NASA's family of Great Observatories and represents an important scientific and technical bridge to NASA's Astronomical Search for Origins program. The Observatory carries an 85-centimeter cryogenic telescope and three cryogenically cooled science instruments capable of performing imaging and spectroscopy in the 3.6 to 160 micron range.**

…

’’ஸ்பிட்ஸர் விண்ணோக்கியின் உட்சிவப்புக் கருவி (Infrared Instrument of the Spitzer Space Telescope) மூலம் சனிக்கோளுக்கு வெகு தொலைவில் சுற்றிவரும் அதன் சந்திரன் போய்பியின் (Phoebe) விந்தையான வெளிச்ச எதிரொளிப்பதைக் கண்டு எங்கள் ஆய்வு

தொடர்ந்தது. நானும் வானியல் பேராசிரியர் மைக்கேல் ஸ்குருட்ஸ்கியும் (Mike Skrutskie) தூசியும் துகளும் கலந்த ஏதோ ஓர் ஒளியூட்டி அந்தச் சந்திரன் மேல் படுகிறதென்று முடிவு கட்டினோம். அந்த விந்தை ஒளியூட்டியே பூத வளையத்தின் இருப்பை நிரூபித்துக் காட்டியது." என்று மேரிலாண்டு பல்கலைக் கழக விஞ்ஞானி ஆன்னி வெர்பிஸெர் கூறினார். 2003 இல் சூரியனைச் சுற்றி வர ஏவப்பட்ட ஸ்பிட்ஸ்ர் விண்ணோக்கி இப்போது பூமியிலிருந்து 107 மில்லியன் கி.மீடர் (66 மில்லியன் மைல்) தூரத்தில் பரிதியைச் சுற்றி உளவி வருகிறது.



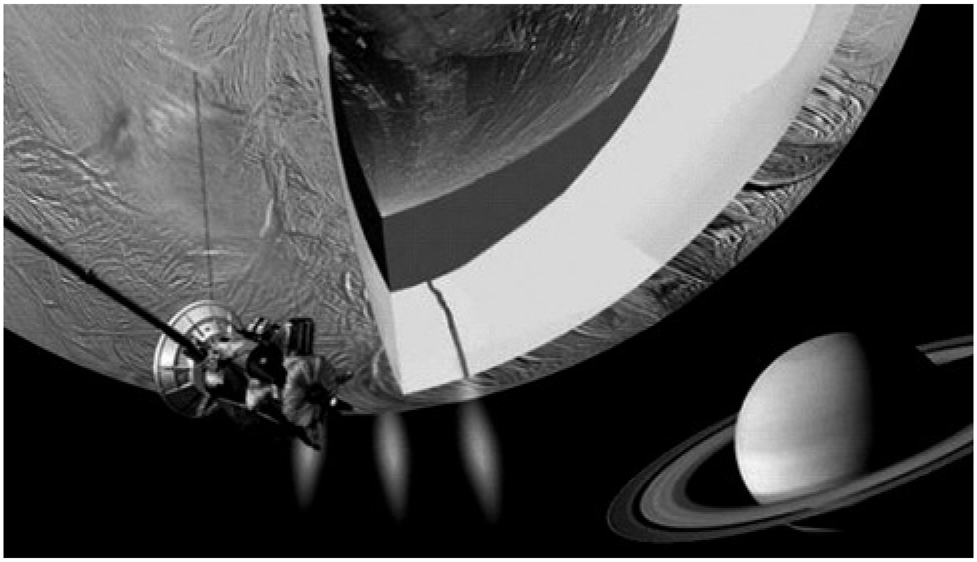

…

மேலும் ஆன்னி வெர்பிஸெர் கூறியது : ''சனிக்கோளைச் சுற்றிவரும் மற்றோர் சந்திரனின் புதிரையும் நாங்கள் தீர்க்க முடிந்தது! ஐயாபீடஸ்

(lapetus) என்று அழைக்கப்படும் சனிக்கோளின் நெருக்கச் சந்திரன் ஒரு நூதனத் தோற்ற முகப்பு கொண்டிருந்தது. வானியல் விஞ்ஞானிகள் அதை ’இன் யாங் சந்திரன்’ (Yin Yang Moon) என்று விளித்தனர் ! காரணம் அதற்கு ஒளிமுகம் ஒருபுறமும், கருமுகம் மறுபுறமும் காணப் பட்டன!’’ முன்னூறு ஆண்டுகளாக வானியல் விஞ்ஞானிகள் இதற்குக் காரணங்களைக் காண முடியவில்லை ! ஆனால் கடந்த நாற்பது ஆண்டுகளாக போயிபி சந்திரனுக்கும், ஐயாபீடஸ் சந்திரனுக்கும் ஒரு தொடர்பு உள்ளதாக ஒரு கொள்கை உருவானது. இப்போது கண்டுபிடித்த சனிக்கோளின் பூத வளையமே அவ்விரண்டு சந்திரன்களுக்கும் உள்ள முக்கிய இணைப்பைக் காட்டியது!

# சனிக்கோளின் துணைக்கோள் தென்துருவத்தில் ஒளிந்துள்ள உப்புக்கடலைச் சமிக்கை மூலம் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி கண்டுபிடித்தது

**[கட்டுரை : 14]**



…

சனிக்கோளின் துணைக்கோளில்

பனித்தளம் கடலாகக்

கொந்தளிக்கும் தென் துருவம்!

தரைத்தளம் பிளந்து

வரிப்பட்டை வாய்பிளக்கும்!

முறிவுப் பிளவுகளில்

பீறிட்டெழும்

வெந்நீர் எழுச்சி ஊற்றுக்கள்!

முகில் மயமான அயான் வாயுக்கள்!

பனித்துளித் துகள்களும்

எரிமலை போல்

விண்வெளியில் வெடித்தெழும்!

புண்ணான பிளவுகள்

மூடும் மீண்டும் திறக்கும்!

நீரெழுச்சி வேகம் தணியும், விரையும்!

வாயிலை வெப்ப மாக்கும்!

பனிக்கடல் உருகி

எப்படித் தென்துருவ ஆழத்தில்

வெப்ப நீரானது?

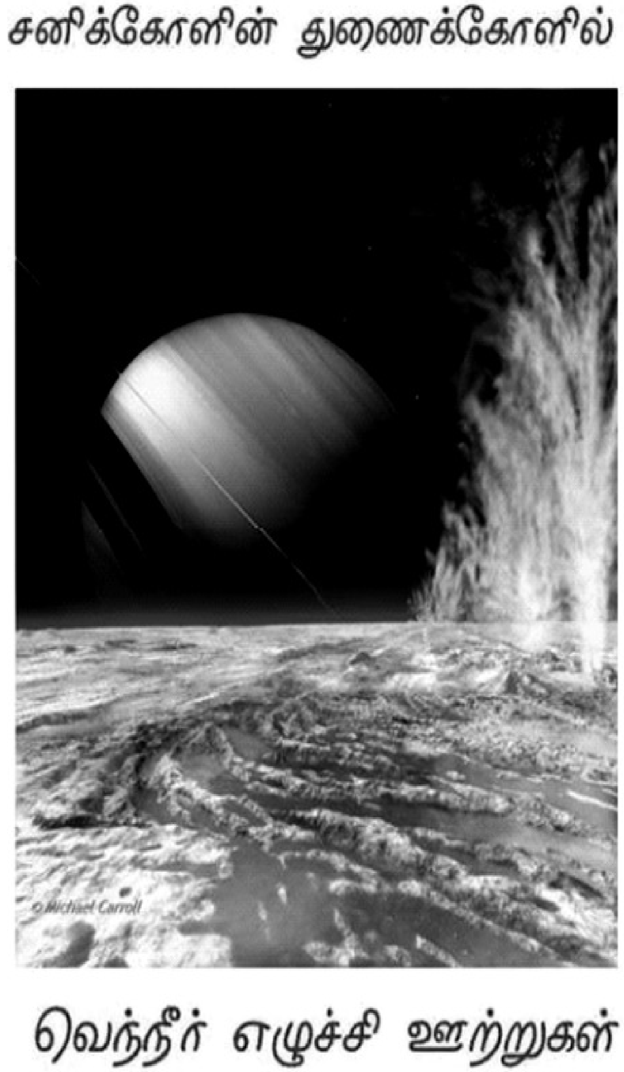
ஊற்று நீரெழுச்சியாய் வெளியேற,

உந்துவிசை அளிப்பது எது?

குளிர்க்கோளில் விந்தை நீரூற்றுகள்!

புரிந்தும் புரியாதப்

பிரபஞ்ச நீர்மயப் புரட்சி!




…

**என்சிலாடஸ் துணைக்கோளில் நீரெழுச்சி ஊற்றுகள்**

காஸ்ஸினி விண்ணுளவி என்சிலாடஸ் துணைக்கோளை 24 முறைச் சுற்றி வந்து சுழலீர்ப்பு உந்துவிசை [Gravity Swing Flyby Force] மிகையாகி, அவற்றில் ஏழுமுறைத் தென்துருவ நீரெழுச்சி ஊற்றுக்கள் [Water Geysers] ஊடே புகுந்து ஆழமாய் ஆய்வுகள் செய்தது. பாதி விஞ்ஞான ஆய்வுகள் முடிவதற்குள், சில சமயம் வேறான திசையில் சென்று, எதிர்பாராத அற்புதக் கண்டுபிடிப்புகள் நேர்ந்துள்ளன. அவ்வாறே காஸ்ஸினியின் சின்னஞ்சிறிய காந்தப் பரிமாணக் கருவிச் சமிக்கை [Magnetometer Signal] அபூர்வமாய்த் துணைக்கோளில் நீர்க்கடல் இருப்பை மெய்ப்பித்தது.

**லிண்டா ஸ்பில்கெர் (நாசா காஸ்ஸினி திட்ட விஞ்ஞானி]**

முக்கிய விளைவு : சூரிய மண்டலத்திலே எதிர்பாராத விதத்தில் உயிரின வசிப்புச் சூழ்வெளித் தகுதி [Habitable Environments] பெற்றுள்ள கோள்கள் உள்ளன. என்சிலாடஸ் துணைக்கோள் தள உஷ்ணம் சுமார் (-180 C] [-292 F]. ஆனால் வியப்பாக அத்தளத்தின் கீழே திரவநீர்க் கடல் உள்ளது.

**லுசியானோ ஐயஸ் [Luciano less] காஸ்ஸினி தலைமை ஆய்வாளி .**

காஸ்ஸினி விண்ணுளவி என்சிலாடஸ் துணைக்கோளைச் சுற்றிவந்து உந்துவிசை மிகையாகும் சமயத்தில் ஈர்ப்புவிசை

மாற்றத்தை அளக்க முயலும் போது, அதன் மாறுபாடுக்கு ஏற்ற முறையில் விண்ணுளவியின் வேகத்தில் தடுமாற்றம் பதிவாகிறது. [Gravity changes due to Liquid water presence near South pole). இந்த வேக மாற்றம் வானலை அதிர்வு [Radio Frequency) மாற்றமாகப் பதிவாகிறது.

…

சனிக்கோளின் சந்திரன் என்செலாடஸில் 101 நீரூற்று எழுச்சிகள் கண்டுபிடித்ததின் குறிப்புணர்வு, நமது சூரிய மண்டலத்தில் எதிர்பாராத வாறு உயிரின வசிப்புக்குத் தகுதியான வாய்ப்புகள் அமைந்தமைக்கு ஆதாரங்கள் உள்ளன என்பதே. என்செலாடஸ் மேற்தள உஷ்ணம் : சுமார் - 180 செல்சியஸ் (-292 டிகிரி F]. ஆனால் அப்பனித்தள அடியில் இருப்பது விந்தையாக திரவ நீர். கடல் நீர்மயம் சுமார் 6 மைல் ஆழத்தில், 20 - 25 மைல் உயரமுள்ள திடப்பாறைக்குக் கீழே உள்ளது என்று கணிக்கப் படுகிறது. கடலும்

உயிரின வசிப்புக்கு ஏற்ற தகுதியில், பல்வேறு ரசாயன இயக்கங்கள் நிகழும் வாய்ப்புள்ள, ஒரு பாறை மட்டத்தின் மேலே அமைந்துள்ளது.

**லுசியானோ ஐயஸ் [ரோம், ஸபைன்ஸா பல்கலைக் கழகப் பதிவுத் தலைமை ஆசிரியர்]**

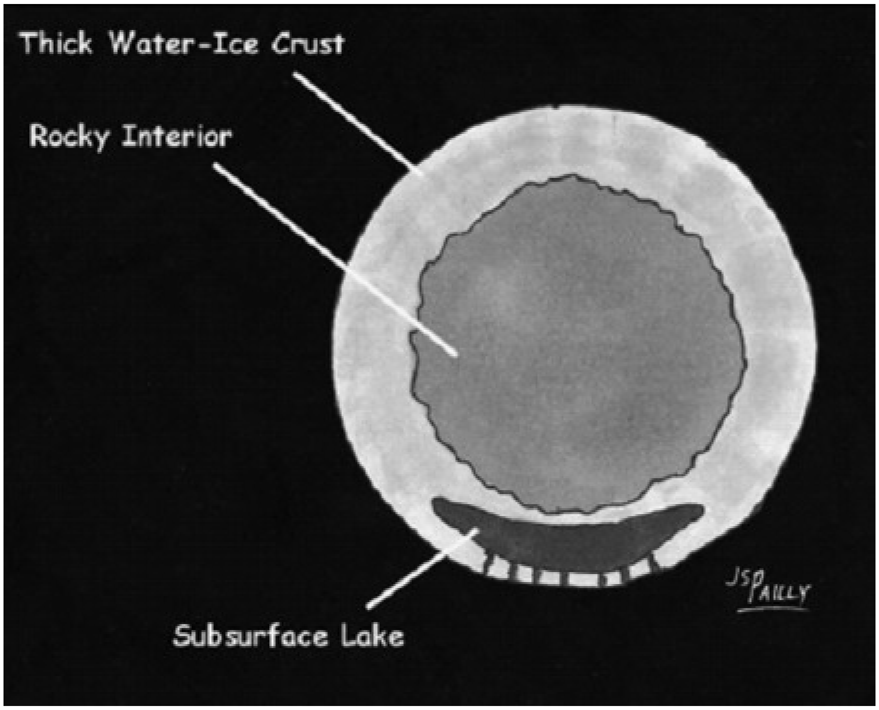
திரவக்கடல் துணைக்கோள் தென் துருவக் கோளத்தில், பனித்தட்டுக்குக் கீழ் துவங்கி மத்தியரேகை வரை பரவி இருக்கலாம். அது கோள் முழுதும் நிரம்பி இருக்கலாம் என்னும் கருத்து நிராகரிக்கப் படவில்லை . அந்தக் கடல் நீரே துணைக் கோளில் நீரெழுச்சிகளாக, உயிரின வளர்ச்சிக்கு ஏதுவான கார்பன் சேர்ந்த ஆர்கானிக் கலவைகளுடன் வெளியேறுகின்றன. அவையே விண்வெளியில் பனித்துண்ட ங்களாக, நீரக ஆவியாகச் [Ice - Water Vapor] சனிக்கோளைச் சுற்றி வளையங்களாக அமைந்துள்ளன.

**டேவிட் ஸ்டீ வென்சன் [Co-Author, California Institute of Technology] |**

அபூர்வ மின்னலைச் சமிக்கை நீர்க்கடல் இருப்பை மெய்ப்பித்தது.

2017 பிப்ரவரி 19 இல் வெளியான விஞ்ஞான அறிக்கையில், நாசா விண்ணுளவி காஸ்ஸினியின் காந்தப் பரிமாணக் கருவி

[Magnetometer), சனிக்கோளின் துணைக்கோளான என்சிலாடஸைச் சுற்றி ஈர்ப்பு விசையால் வேகம் மிகையாகி, மின்னலை மாற்றச் சமிக்கை [Change in Radio Singnal] பெற்ற போது, தென் துருவக் கோளப் பகுதியில் நீர்க்கடல் இருப்பது மெய்யானது. அந்த அபூர்வச்

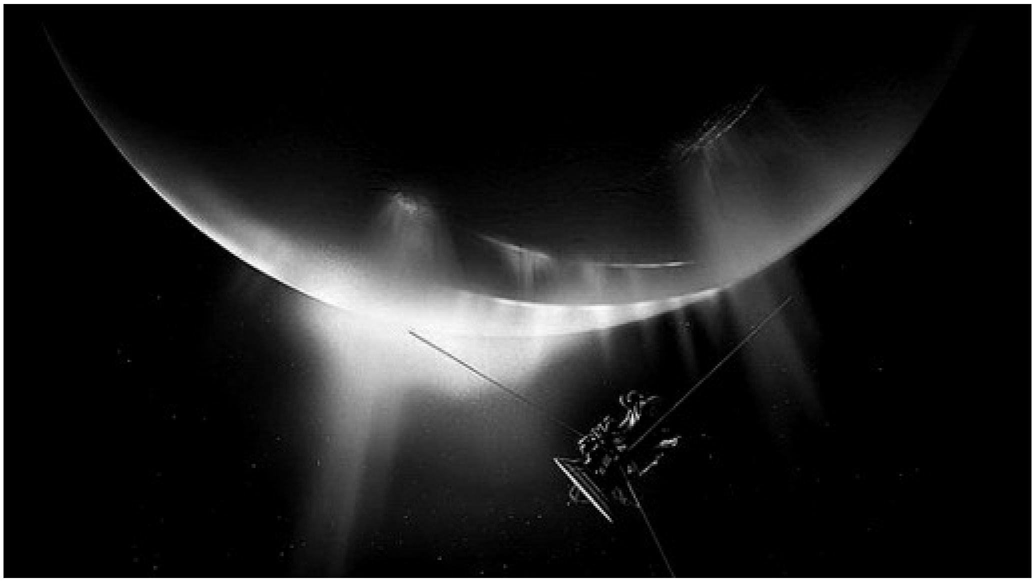



…

சமிக்கை குளிர்ந்து போன, வாயு இல்லாத துணைக் கோளைக் காணவில்லை . அதற்குப் பதிலாக நீர் ஆவி, வாயுக்கள் வெளியேற்றும் வால்மீன் போன்ற, ஓர் இயக்கமுள்ள அண்டத்தைக் கண்டார். சனிக்கோள், அதைச் சூழ்ந்த துணைக்கோள், காந்தவிசையைக் காணும் விண்ணுளவியின் காந்தப் பரிமாணக் கருவி, தென் துருவப் பகுதியைக் கடக்கும் போது காந்த பரிமாணத்தில், ஏற்ற இறக்கத் தடுமாற்றம் தெரிந்தது. அதாவது தென்

துருவத்தில் காணப் பட்ட நீரெழுச்சி ஊற்றுகளை வெளியேற்றுவது, உள்ளே ஒளிந்துள்ள ஓர் திரவ நீர்க்கடல் என்பது நிரூபிக்கப் பட்டது. பனிக்கோளான துணைக்கோள் என்சிலாடஸ்ஸில் திரவக்கடல் இருக்க வெப்பசக்தி எங்கிருந்து, எப்படி எழுகிறது? நீரெழுச்சி ஊற்றுகள் விட்டுவிட்டு வருவதற்குக் காரணம் என்ன? |

என்சிலாடஸ் பனிக் கோள் உள்ளே, திரவக்கடல் நிலைப்பட, வெப்பம் உண்டாக்க ரேடியம் போல் கதிர்வீச்சு உலோகங்கள் பேரளவில் இருக்கலாம். நீர்க்கடல் உஷ்ணம் பெருகி அழுத்தம் மிகுந்து நீர் எழுச்சிகள் உருவாக ஏதுவாகலாம். என்சிலாடஸ் துணைக்கோள் உண்டாக்கும்

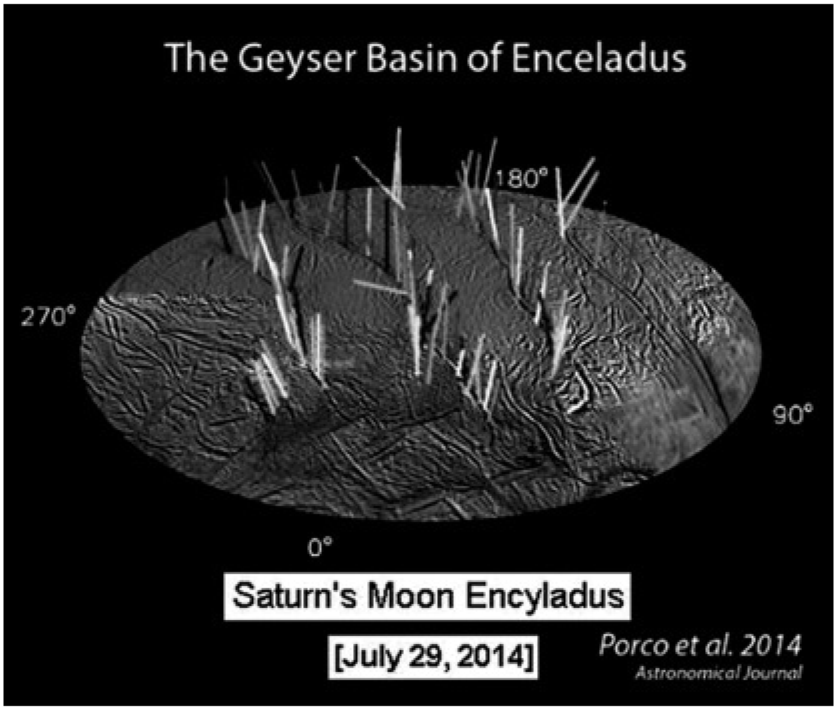


…

வெப்பசக்தியின் அளவு 15.8 கெகா வாட்ஸ் (gega watts] என்று மதிப்பீடு செய்யப்படுகிறது. இவை போன்ற காரணங்கள் ஆய்வுகள்

மூலம் இனிமேல் தீர்மானிக்கப் படலாம்.

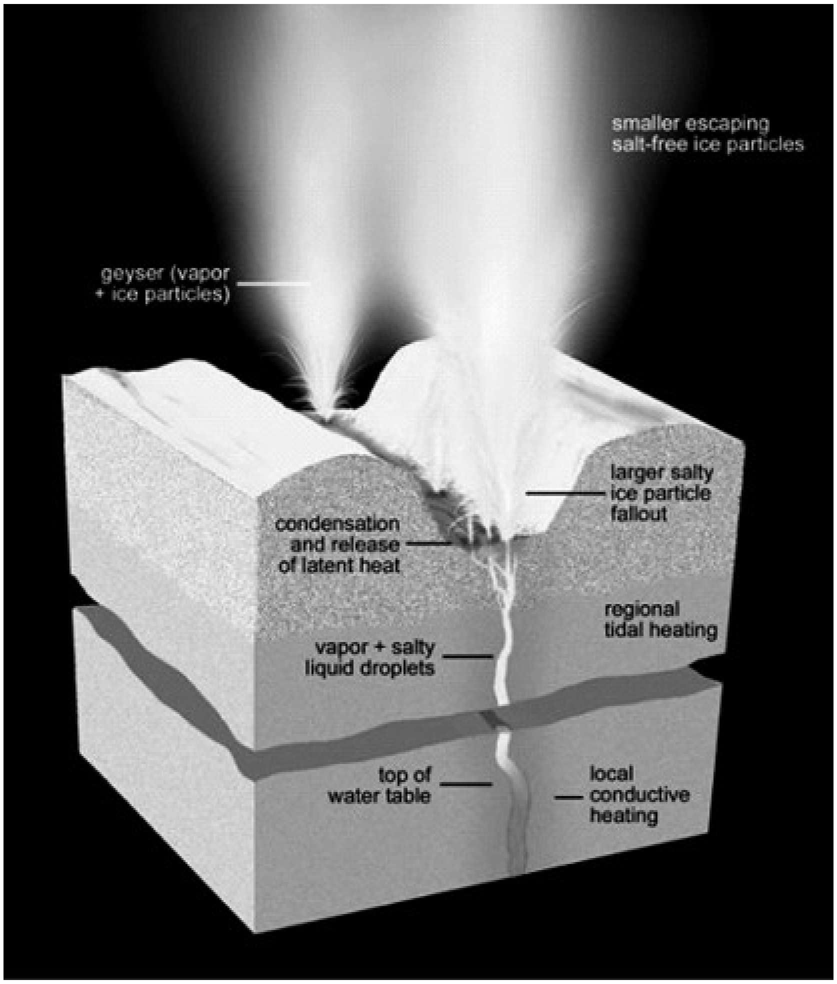
துணைக்கோள் என்சிலாடஸ்ஸின் தென்துருவ நீர்க்கடல் 6 மைல் (10 கி.மீ.) ஆழம் உள்ளது, திரவக்கடல் பனித்தளம் 19 - 25 மைல் (30 -40 கி.மீ] கீழ் இருக்கிறது என்று கணிக்கப்படுகிறது. இந்த வெப்ப நீர்க்கடல் உப்புக்கடல் என்றும், உயிரினம் வாழத் தகுதி உடையதென்றும் அறியப்படுகிறது.




…

சனிக்கோளின் சந்திரன் என்செலாடஸில் 101 நீரூற்று எழுச்சிகள் கண்டுபிடித்ததின் குறிப்புணர்வு, நமது சூரிய மண்டலத்தில் எதிர்பாராத வாறு உயிரின வசிப்புக்குத் தகுதியான வாய்ப்புகள் அமைந்தமைக்கு ஆதாரங்கள் உள்ளன என்பதே. என்செலாடஸ்

மேற்தள உஷ்ணம் : சுமார் - 180 செல்சியஸ் (-292 டிகிரி F]. ஆனால் அப்பனித்தள அடியில் இருப்பது விந்தையாக திரவ நீர். கடல் நீர்மயம் சுமார் 6 மைல் ஆழத்தில், 20 - 25 மைல் உயரமுள்ள திடப்பாறைக்குக் கீழே உள்ளது என்று கணிக்கப் படுகிறது. கடலும் உயிரின வசிப்புக்கு ஏற்ற தகுதியில், பல்வேறு ரசாயன இயக்கங்கள் நிகழும் வாய்ப்புள்ள, ஒரு பாறை மட்டத்தின் மேலே அமைந்துள்ளது.




…

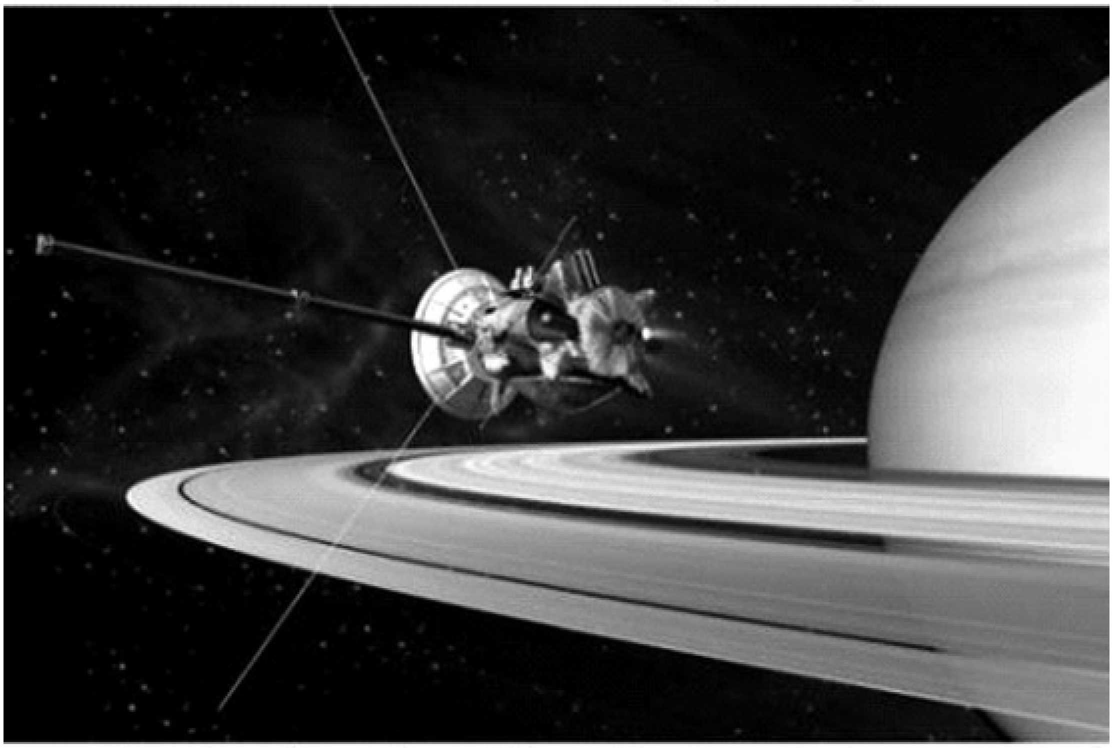
நாசாவின் விண்ணுளவி காஸ்ஸினியின் மிகக் கூரிய உஷ்ண உணர்வுக் கருவி 2010 ஆண்டில் சேகரித்த தகவலின்படி, தனித்தனியாக எழும் நீரூற்றுகளின் அருகே, பத்து மீடர் அகண்ட [30-40 அடி) சிறு சிறு வெப்பத் தளங்கள் இருப்பது நிரூபணம் செய்யப் பட்டது. அவை உராய்வு உஷ்ணம் அல்ல. தளவாய்ப் பகுதியில் குளிர்ந்து குவிந்த ஆவியால் [Condensation of Vapour] எழும் மறை வெப்பமே (Latent Heat) அது. இந்த விளைவைப் பற்றி அறிந்தவுடன் நாங்கள் முடிவு செய்தது : நீர் ஊற்றுகள் எழுவதற்குக் காரணம் உராய்வு வெப்பமில்லை; நீரூற்று வெளியேற்றத்தாலே வாய்ப் புறத்திலே வெப்பம் உண்டாகிறது. மேலும் நீரூற்று எழுச்சிகள் யாவும் மேற்தள நிகழ்ச்சிகள் அல்ல ! அவை துணைக்கோள் ஆழத்தில் உற்பத்தியாகி வெளியேறுபவை.

**காரலின் போர்கோ (காஸ்ஸினிவிண்கப்பல் படமெடுப்புக் குழுத் தலைவி]**

"(சனிக்கோளுக்கு அனுப்பிய) காஸ்ஸினி விண்கப்பல் உளவித் தேடிய விண்வெளித் தளங்களுக்குள் என்செலாடஸின் தென் துருவத்தில் கண்டுபிடித்தைப் போல் பிரமிக்கத் தக்க நிகழ்ச்சி வேறில்லை ! மிகச் சிறிய கோளில், மிகக் குளிர்ந்த தளத்தில் அவ்விதம் நீர் இருப்பது வியப்பளிக்கிறது! அங்கே பீறிட்டெழும் வெந்நீர் எழுச்சி ஊற்றுக்களின் குறிப்பான தடங்கள் எதுவும் அருகில்

காணப்பட வில்லை. அதாவது தென் துருவத்தில் பனித்தளப் பிளவுகள் பல்லாண்டு காலமாகத் திறந்தும், மூடியும், மேலும் கீழும் நகர்ந்தும் போனதாகக் கருத இடமிருக்கிறது. நீர் ஊற்றுகளில் வெளிப்படும் துகள்கள் பல்லாண்டு காலமாகத் தளத்தின் மீது பெய்து கவசப்பனி மூடிப்போனவை.''

சனிக்கோளைச் சுற்றிவரும்

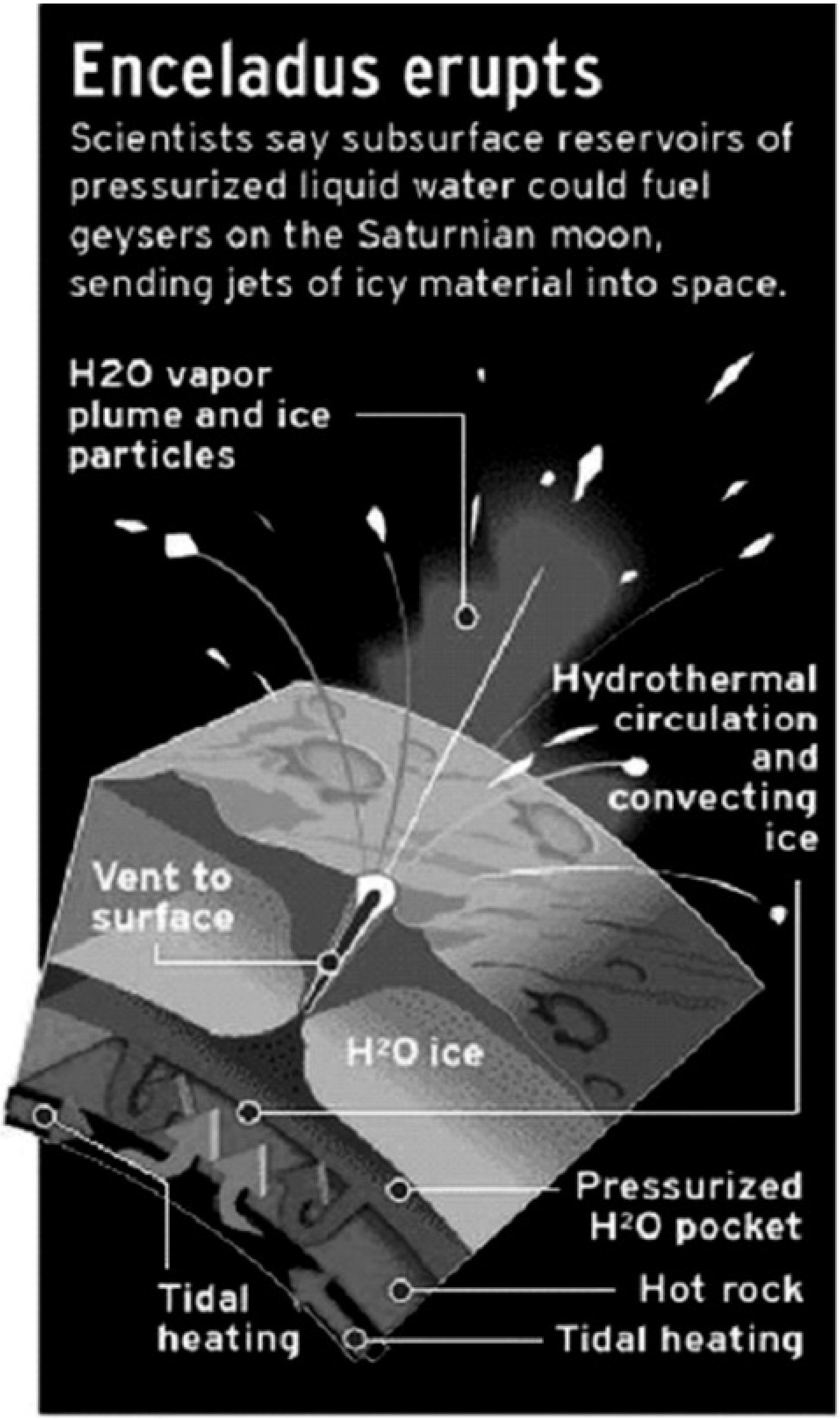


காஸ்ஸினி-ஹியூஜென்ஸ் விண்ணுளவி

…

**காரலின் போர்கோ, காஸ்ஸினி விண்கப்பல் படமெடுப்புக் குழுத் தலைவி [அக்டோபர் 5, 2008]**

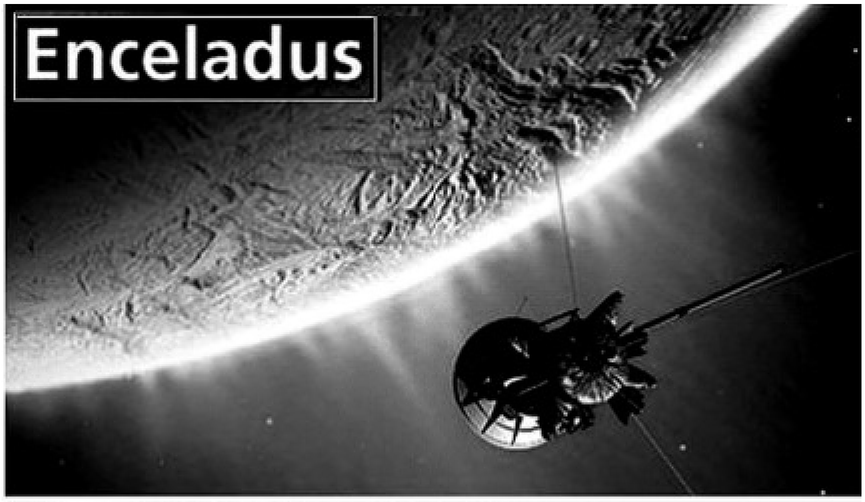
’’என்சிலாடஸிலிருந்து பீறிட்டெழும் துகள்களின் மின் அயனிகள் (lons of the Particles) என்சிலாடஸின் சுற்றுவீதி வேகத்திலிருந்து (12.64 கி.மீ/விநாடி (7.5 மைல்/விநாடி)] சனிக்கோளின் சுற்றுவீதி வேகத்துக்கு (9.54 கி.மீ/விநாடி (6 மைல்/ விநாடி) மாறிச் சேர்கின்றன. மென்மேலும் அயான் துகள்கள் முகில் எழுச்சியில் (Plume from the Jets) மிகையாகும் போது, சனிக்கோளுக்கு மிக்க சிரமத்தைக் கொடுத்து, புதிய துகள் அயனிகளின் வேகம் விரைவாகக் கால தாமதம் ஆகிறது."




SOURCE: NASA Reuters

…

கிரிஸ்டஃபர் ரஸ்ஸல், கலிபோர்னியா பல்கலைக் கழகம், காஸ்ஸினி விஞ்ஞானக் குழு




April 30, 2013

**Saturn's Enceladus "Emerging as the Most Habitable Spot Beyond Earth in Solar System"**

Saturn's icy moon Enceladus is emerging as the most habitable spot beyond Earth in the Solar System for life as we know it. "It has liquid water, organic carbon, nitrogen [in the form of ammonia], and an energy source," says Chris McKay, an astrobiologist at NASA's Ames Research Center in Moffett Field, California. Besides Earth, he says, "there is no other environment in the Solar System where we can make all those claims."

In addition, geyser-like jets spew ice crystals and gases into space, allowing a spacecraft to sample the subsurface by flying overhead. The current Cassini mission has done that several times already, but it's only equipped to find the building blocks of life, not more complex molecules.

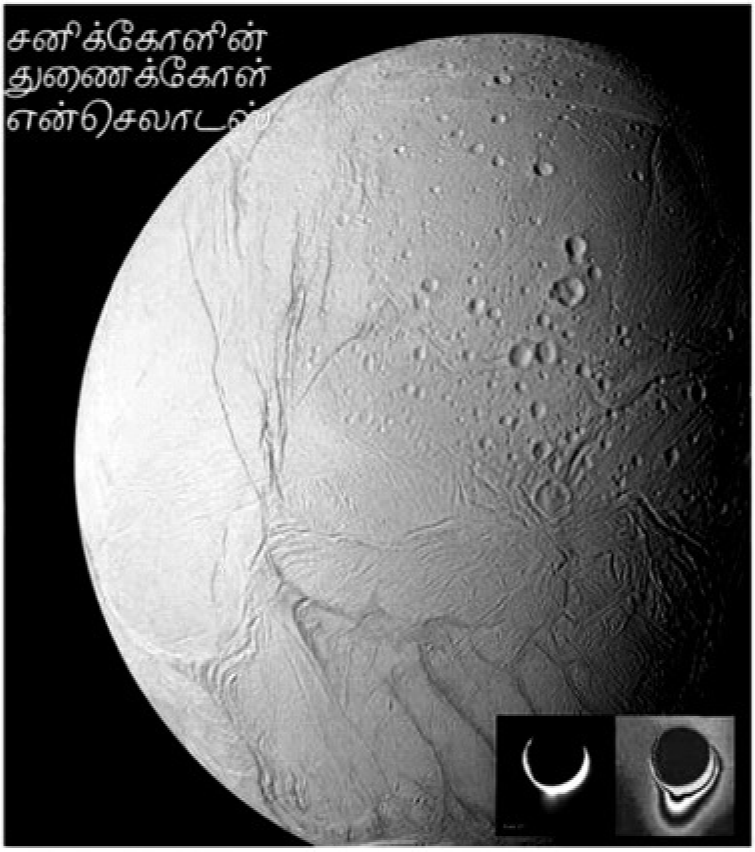
…

## பனிக்கோள் என்செலாடஸில் 101 வெந்நீர் எழுச்சி ஊற்றுக்கள் கண்டுபிடிப்பு

2014 ஜூலை 28 இல், நாசாவின் விண்ணுளவி காஸ்ஸினி சனிக்கோளின் சிறிய சந்திரன் என்செலாடஸின் தென்துரு வத்தில் 101 வெந்நீர் எழுச்சி ஊற்றுக்களைப் [101 Geysers] படமெடுத்து அனுப்பியுள்ளது. என்செலாடஸ் ஒரு பனிக்கோள். நாசா விஞ்ஞானிகள் பனிக்கோளின் அடித்தளத்தில் ஒரு கடல் இருக்க வேண்டும் என்று கருதுகிறார். அத்தகைய வெந்நீர் ஊற்றுக்கள் வெடித்தெழுவதைப் பற்றித் தற்போது வெளிவந்துள்ள வானியல் வெளியீட்டில் இரு அறிவிப்புகள் பதிவாகியுள்ளன. காஸ்ஸினி விண்ணுளவி கடந்த ஏழாண்டுகளாகத் தொடர்ந்து, என்செலாடஸின் தென் துருவத்தைக் கூர்ந்து நோக்கி வருகிறது. அந்த ஆய்வுகளின் விளைவாக நான்கு புலிப் பட்டடைகள் போல் (Four Tiger Stripes] தளப்பிளவுகள் தென் துருவத்தில் தென்பட்டு அவற்றிலிருந்து வெந்நீர்த் திவலைகள் ஆவியுடன் [Water Particles - Vapour] பத்தாண்டுகட்கு முன்னரே வெளிவரக் கண்டனர். இப்போது அவற்றின் எண்ணிக்கை 101 என்று தெளிவாகக் கூறுகிறார். அவ்வாறு வெளிவரும் வெந்நீர் ஊற்றுக்களின் வாயில் சூடாக இருப்பதாகவும் கண்டிருக்கிறார். 2005 ஆண்டில்தான் முதன்முறை வெந்நீர் ஊற்றுகள் இருப்பு அறியப் பட்டது. சனிக்கோளின் அலைகள் ஓட்டமே அதனைச் சுற்றும் என்செலாடஸில் இத்தைய கொந்தளிப்பை உண்டாக்கி இருக்க வேண்டும் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்.

நாசாவின் விண்ணுளவி காஸ்ஸினியின் மிகக் கூரிய உஷ்ண உணர்வுக் கருவி 2010 ஆண்டில் சேகரித்த தகவலின்படி, தனித்தனியாக எழும் நீரூற்றுகளின் அருகே, பத்து மீடர் அகண்ட (30-40 அடி) சிறு சிறு வெப்பத் தளங்கள் இருப்பது நிரூபணம் செய்யப் பட்டது. அவை உராய்வு உஷ்ணம் அல்ல. தளவாய்ப் பகுதியில் குளிர்ந்து குவிந்த ஆவியால் [Condensation of Vapour) எழும் மறை வெப்பமே [Latent Heat) அது. இந்த விளைவைப் பற்றி அறிந்தவுடன் நாங்கள் முடிவு

Saturn's Moon Enceladus




**As it swooped past the south pole of Saturn's moon Enceladus on July 14, 2005, Cassini acquired high resolution views of this puzzling ice world. From afar, Enceladus exhibits a bizarre mixture of softened craters and complex, fractured terrains.**

**This large mosaic of 21 narrow-angle camera images have been arranged to provide a full-disk view of the anti-Saturn hemisphere on Enceladus. This mosaic is a false-color view that includes images taken at wavelengths from the ultraviolet to the infrared portion of the spectrum, and is similar to another, lower resolution false-color view obtained during the flyby (see PIA06249). In false-color, many long fractures on Enceladus exhibit a pronounced difference in color (represented here in blue) from the surrounding terrain.**

**A leading explanation for the difference in color is that the walls of the fractures expose outcrops of coarse-grained ice that are free of the powdery surface materials that mantle flat-lying surfaces.**

…

செய்தது : நீர் ஊற்றுகள் எழுவதற்குக் காரணம் உராய்வு

வெப்பமில்லை; நீரூற்று வெளியேற்றத்தாலே வாய்ப் புறத்திலே

வெப்பம் உண்டாகிறது. மேலும் நீரூற்று எழுச்சிகள் யாவும் மேற்தள நிகழ்ச்சிகள் அல்ல ! அவை துணைக்கோள் ஆழத்தில் உற்பத்தியாகி வெளியேறுபவை என்று காஸ்ஸினி விண்கப்பல் படமெடுப்புக் குழுத் தலைவி, காரலின் போர்கோ கூறுகிறார்.

‘’சனிக்கோளின் துணைக்கோள் என்சிலாடஸின் உட்தளத்தில் திரவ நீர்ச் சேமிப்புகள் தங்கி, அமெரிக்காவின் எல்லோ ஸ்டோன் பூங்கா கெய்ஸர் நீர் ஊற்றுகள் (Yellowstone Park Geysers] போல் தளத்தைத் துளைத்துக் கொண்டு வருகின்றன என்று ஊகிக்கிறோம். முதலில் எரிமலைப் பனிவெடிப்புகள் என்று கருதினோம். ஆனால் வெளியாகும் துணுக்குகளின் பரிமாணத்தைக் கண்ட போது, பேரழுத்தம் உள்ள புதைவு நீர்க்குளம் ஒளிந்திருப்பது ஆய்வுகளுக்குப் பிறகு அறியப்பட்டது!’’

**லிண்டா ஸ்பில்கர் (காஸ்ஸினி துணைத் திட்ட விஞ்ஞானி (மார்ச் 9, 2006)]**

“சூரிய மண்டலம் எப்போது தோன்றியது, உயிரினங்கள் எவ்விதம் உதயமாகின போன்ற வினாக்களுக்குப் பதில் கிடைக்கும் ஓர் அபூர்வ வாய்ப்பை விஞ்ஞானிகளுக்கு அளிக்கப் போகிறது, காஸ்ஸினி விண்கப்பலின் குறிப்பணி”

**வெஸ்லி ஹன்ட்டிரஸ் (Wesley Huntress, NASA Scientist]**

’’இதுவரை அனுப்பிய அண்ட வெளி உளவுக் கப்பல்களிலே காஸ்ஸினி விண்கப்பலே மாபெரும் வேட்கையான தொலைப் பயணக் கருவியாகக் கருதப்படுகிறது. மனித இனம் அண்ட வெளியைத் தேடித் தகவல் திரட்டி, நமது எதிர்கால விஞ்ஞான அறிவுக்கு முன்னடி வைக்கும் ஆய்வுப்பணி அது"

**டாக்டர் ஆன்ரே பிராஹிக் [Dr. Andre Brahic, Professor at University of Paris]**

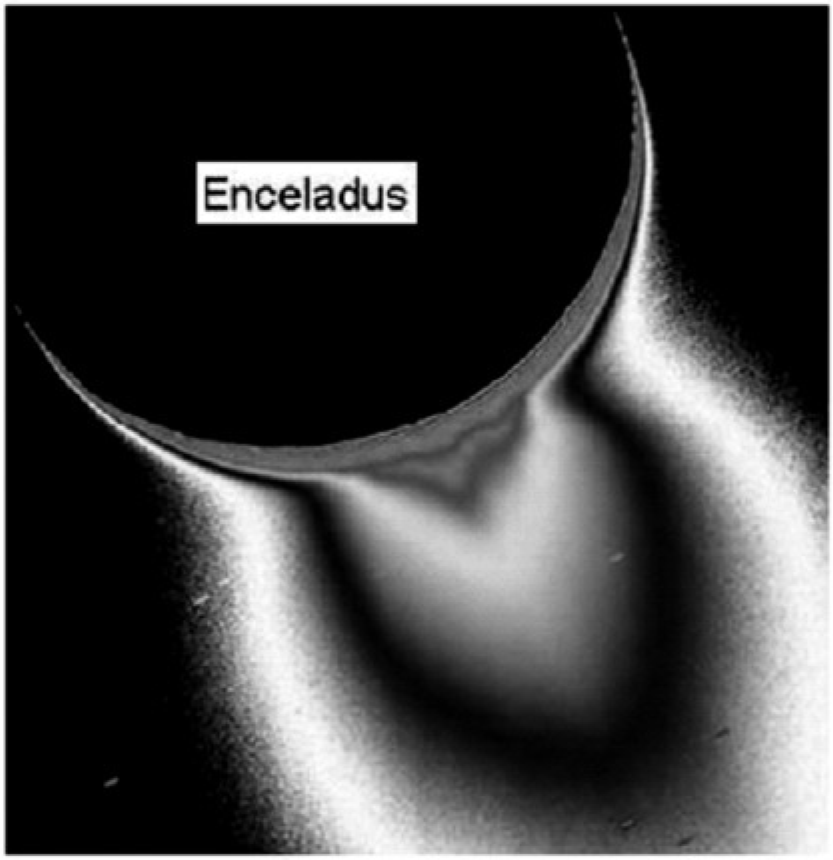
‘’பூகோளத்தின் கடந்த கால வரலாற்றைக் காட்டும் ஒரு ’கால யந்திரம்’ [Time Machine) போன்றது, சனிக்கோளின் டிடான் துணைக்கோள்! முகில் மண்டலம் சூழ்ந்த அந்தப் பனிச்சந்திரன், உயிரினங்கள் பெருகும் ஓரண்டமாக எவ்விதம் பூர்வீகப் பூமி உருவாகியது என்பதற்கு மூல ஆதாரங்களைக் கொண்டிருக் கலாம்!’’

…

**டாக்டர் டென்னிஸ் மாட்ஸன், நாஸா காஸ்ஸினித் திட்ட விஞ்ஞானி**
**[Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California]**

சனிக்கோளின் துணைக்கோளை நெருங்கிப் படமெடுத்த காஸ்ஸினி விண்ணுளவி 2008

Fountains of Enceladus



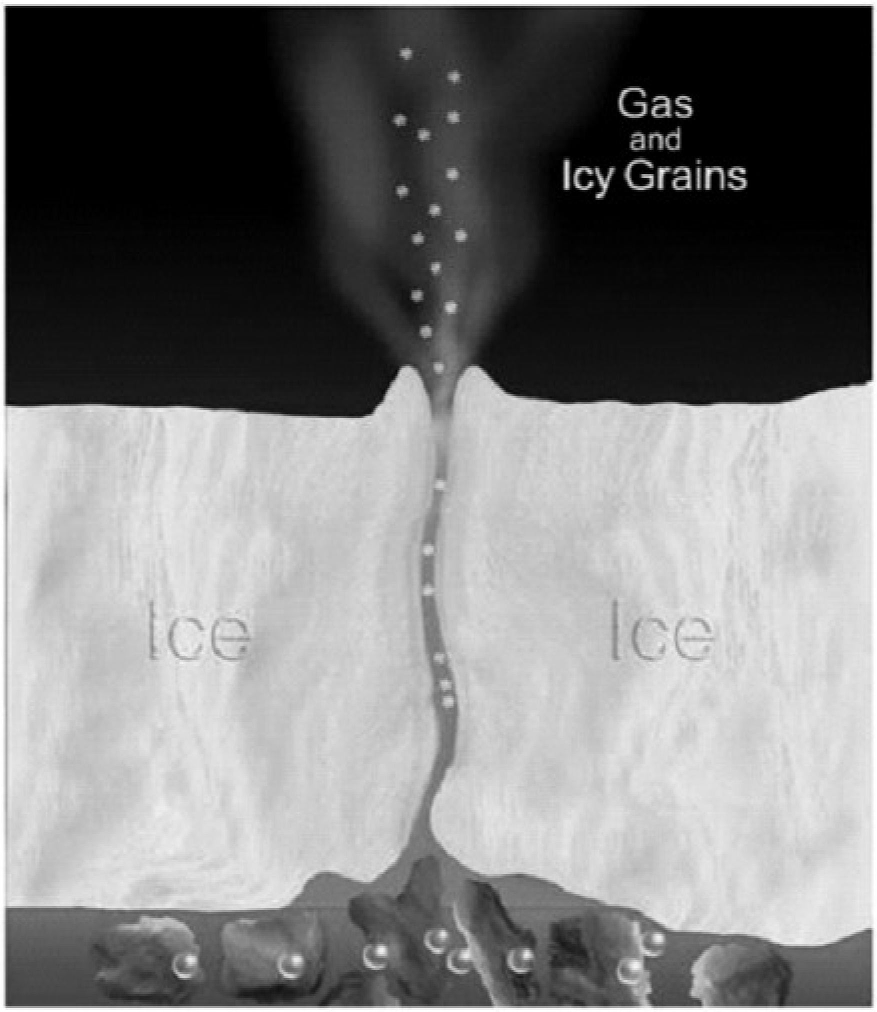

**Recent Cassini images of Saturn's moon Enceladus backlit by the sun show the fountain-like sources of the fine spray of material that towers over the south polar region. The image was taken looking more or less broadside at the "tiger stripe" fractures observed in earlier Enceladus images. It shows discrete plumes of a variety of apparent sizes above the limb of the moon.**

…

அக்டோபர் 5 ஆம் தேதி சனிக்கோளின் துணைக்கோள் என்சிலாடஸைச் சுற்றிவரும் காஸ்ஸினி - ஹியூஜென்ஸ் விண்கப்பல் (Cassini -Huygens Spacecraft) துணைக்கோளின் அருகே 25 கி.மீ. (15 மைல்) தூரத்தில் சுற்றும் போது அதன் கொந்தளிக்கும் தென்

துருவத்திலிருந்து 300 மைல் உயரத்தில் பீறிடெழும் பிரமிப்பான ஊற்றுக்களையும் நீர்மயத் தூள்களையும் தெளிவாகப் படமெடுத்தது. என்சிலாடஸ் பனித்தளத்தைப் பிளந்து பீறிடும் முகில் எழுச்சிகள் (Erupting Plumes) அமெரிக்காவின் எல்லோ ஸ்டோன் பூங்காவின் "வெந்நீர் ஊற்றுக்களைப்" (Yellowstone Park Geysers) போல் காட்சி அளிக்கின்றன. என்சிலாடஸில் வெந்நீர் ஊற்றுக்கள் எழுகின்ற தென்புறத் தளமானது மற்ற இடங்களை விடச் சூடாக உள்ளது. மேலும் அந்தப் பனித்தள முறிவுகள் வரி வரியாக "வரிப்புலி" (Tiger Stripe Cracks) போல் காணப்படு கின்றன, அந்தப் பிளவுகளிலிருந்து ஓங்கி உயர்ந்தெழும் "மின் அயானிக் துகள்க ள்'' (Plumes of Ionic Particles) சனிக்கோளின் E வளையத்தில் விழுந்திருக்கலாம் என்று கருதுவோரும் உள்ளார். அதற்கு மாறாக சனிக்கோள் E வளையத்தின் தூள்கள் என்சிலாடஸ் துணைக்கோளில் படிந்திருக்கலாம் என்று நினைப்போரும் இருக்கிறார்.

'Plumbing' in Plumes of Saturn's Enceladus




This graphic shows how the ice particles and water vapor observed spewing from geysers on Saturn's moon Enceladus may be related to liquid water beneath the surface. The large number of ice particles and the rate at which they are produced require high temperatures, close to the melting point of water. These warm temperatures indicate that there may be an internal lake of liquid water at or near the moon's south pole, where the geysers are present.

This internal lake could be similar to Earth's Lake Vostok, where liquid water is locked in ice beneath Antarctica. The presence of liquid water inside Enceladus would have major implications for future studies of the possibility of life in the outer solar system.

...

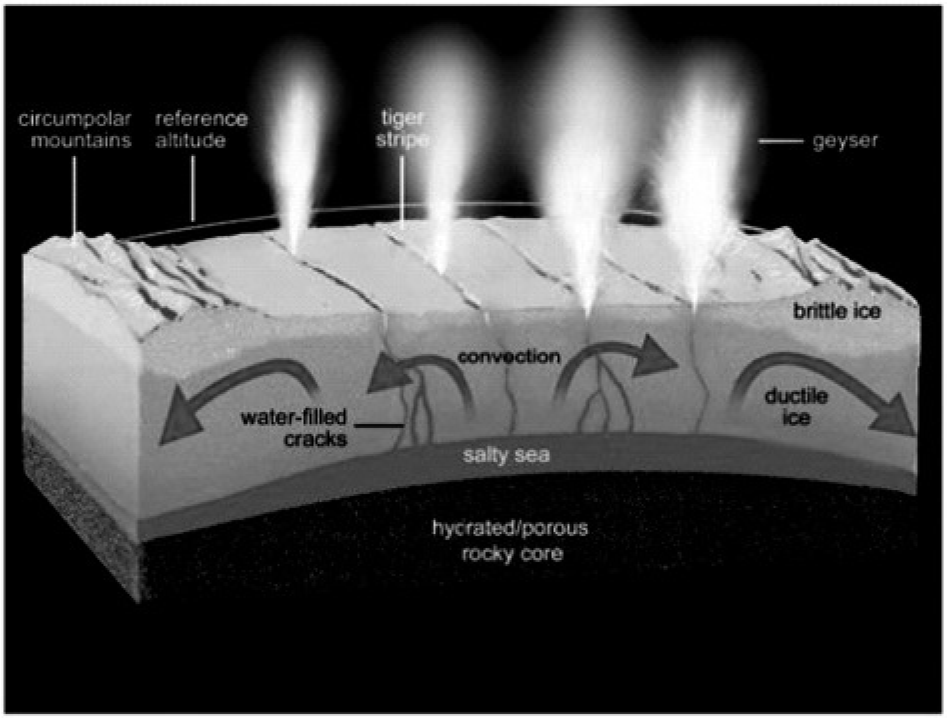
சனிக்கோளின் 52 துணைக்கோள்களில் (2008 கணிப்பு) 300 மைல் விட்டமுள்ள சிறிய கோள் என்சிலாடஸை 1789 இல் கண்டுபிடித்தவர் விஞ்ஞான மேதை வில்லியம் ஹெர்செல் (William Herschel). சனிக்கோளின் வெளி விளிம்பில் சுற்றும் மாபெரும் E வளையத்தை (Outermost ERing) அதி விரைவில் 1.37 நாட்களில் சுற்றி வருகிறது. சனிக்கோளைச் சுற்றும் அதே 1.37 நாட்களில் அது தன்னையும் ஒருமுறைச் சுற்றிக் கொள்கிறது. அதாவது நமது நிலவு ஒரே முகத்தைக் காட்டிப் பூமியைச் சுற்றுவது போல் என்சிலாடஸ் துணைக்கோளும் சனிக்கோளுக்கு ஒரே முகத்தைக் காட்டிச் சுற்றி வருகிறது. உ வளையத்துக்கு அருகில் சுற்றுவதால் சனிக்கோளின் வளையத்தில் சிக்கிய தூசி துணுக்குகள் தொடர்ந்து கோடான கோடி ஆண்டுகள் என்சிலாடஸில் விழுந்து கொண்டிருக்கின்றன. பூமிக்கு அடியில் அடிக்கடிப் புவித்தட்டு நகர்ச்சிகள் (Plate Tectonics) ஏற்படுவது போல், எரிமலைகள் வெடிப்பது போல் என்சிலாடஸ் துணைக் கோளிலும் நிகழ்ந்து வருவதாக விஞ்ஞானிகளால் கருதப்படுகிறது. அவ்விதக் கொந்தளிப்பு அதன் தென் துருவப் பகுதில் நிகழ்ந்து வெந்நீர் எழுச்சி ஊற்றுக்கள் (GeyserLike Volcanic Eruptions) வெளிப்படுகின்றன என்று எண்ணப்படுகிறது. சூரிய மண்டலத்தில் பூமி, செவ்வாய், பூதக்கோள் வியாழனின் துணைக்கோள் "ஈரோப்பா’ ஆகிய மூன்று அண்டக் கோள்கள் போன்று என்சிலாடஸிலும் தீவிர எரிமலைக் கொந்தளிப்புகளும்,

அடித்தள நீர்மயப் பகுதிகளும் இருப்பதாக அறியப் பட்டுள்ளன. காஸ்ஸினி விண்கப்பல் 2005 ஆண்டில் முதன்முதலில் என்சிலாடஸ் அருகில் பயணம் செய்த போது வெந்நீர் ஊற்றுக்கள் கிளம்புவதைப் படமெடுத்து வானியல் விஞ்ஞானிகளின் கவனத்தைக் கவர்ந்திருக்கிறது!

**என் சிலாடஸ் தென் துருவத்தில் பீறிடும் முகில் எழுச்சிகளில் உள்ளவை என்ன?**

வரிப்புலிப் பனித்தளத்தில் பீச்சிடும் ஊற்றுக்களில் உள்ளவை, வால்மீன்களின் பனித்தூள்கள் (Icy Grains) போல் தெரிகின்றன. என்சிலாடஸ் துணைக்கோளின் ஊற்று

[July 29, 2014]




**Saturn's Moon Encyladus**

**NASA's Spacecraft Cassini has already revealed amazing details of Saturn and its Moons. Now, Cassini has spotted 101 geysers through which water is coming upward from Saturn's ice moon Enceladus.**

**According to NASA scientists, the geysers are composed of tiny icy particles, water vapor and trace amounts of simple organic molecules. They were first sighted in Cassini imagery snapped during flyby's of the 310-mile-wide (500 kilometers wide) moon back in 2005. But at then the scenario was absolutely different – water level didn't rise as present.**

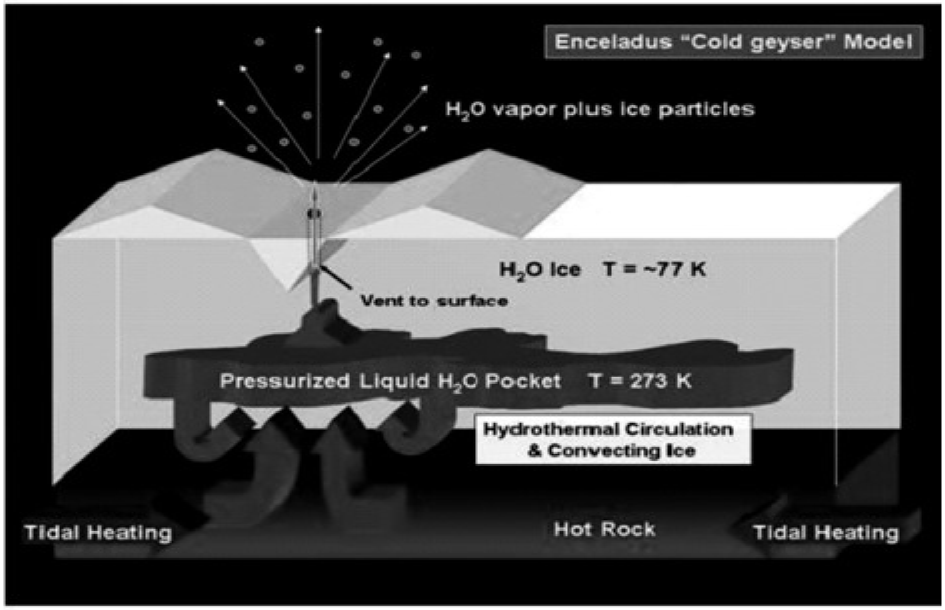
…

எழுச்சிகள் வால் மீனின் வால் எழுச்சிகள் போல் தோன்றினாலும் அது வால்மீன் ஆகாது. வால்மீனின் வால் நீட்சி பரிதியின் ஈர்ப்பு விசையால் எதிராகத் தள்ளப்படுகிறது. ஆனால் என்சிலாடஸின் வெந்நீர் எழுச்சிகள் அதன் அடித்தட்டு நகர்ச்சிகளால் (Plate Tectonics) உந்தப் படுகின்றன. பனித்தளங்கள் தென் துருவப் பகுதியில் நூற்றுக்

கணக்கான மீடர் ஆழம்வரைப் படர்ந்துள்ளன. சில இடங்களில் ஆழம் குறைவு. அந்தத் தளங்களின் பிளவுகளிலிருந்து பீறிடும் ஊற்றுக்களின் உஷ்ணமும், அழுத்தமும் குன்றியே உள்ளன.

பரிதியைச் சுற்றிவரும் சனிக்கோளின் தூரம் சுமார் 1.3 பில்லியன் கி.மீடர் (800 மில்லியன் மைல்). ஆதலால் அதன் வெளி விளிம்பு வளையத்தின் அருகில் சுற்றிவரும் என்சிலாடஸ் மிக்கக் குளிர்ச்சியுள்ள கோளாகத்தான் இருக்க வேண்டும். ஆனால் அப்படி மிகக் குளிர்ந்த மண்டலத்தில் வெந்நீர் ஊற்றுக்கள் எப்படித் தென் துருவத்தில் எழுகின்றன? பனித்தளமாக இறுகி இருக்கும் நீர்க்கட்டிகள் முதலில் எப்படித் திரவம் ஆகின்றன? அதற்குப் பேரளவு வெப்ப சக்தி கோளின் உள்ளே எங்கிருந்து தொடர்ந்து கிடைக்கிறது? இரண்டாவது அந்த திரவ நீர் வெள்ளத்தை எரிமலை போல் கிளப்பி வெளித்தள்ள எப்படிப் பேரளவு உந்து சக்தி தொடர்ந்து உண்டாகுகிறது?

Liquid Water on Saturn's Moon
Enceladus




As Saturn's active moon Enceladus continues to spew icy particles into space, scientists struggle to understand the mechanics of what is going on beneath the fractured south polar terrain. This graphic illustrates key aspects of the model proposed by the Cassini imaging science team in a paper published in the journal Science on March 10, 2006.

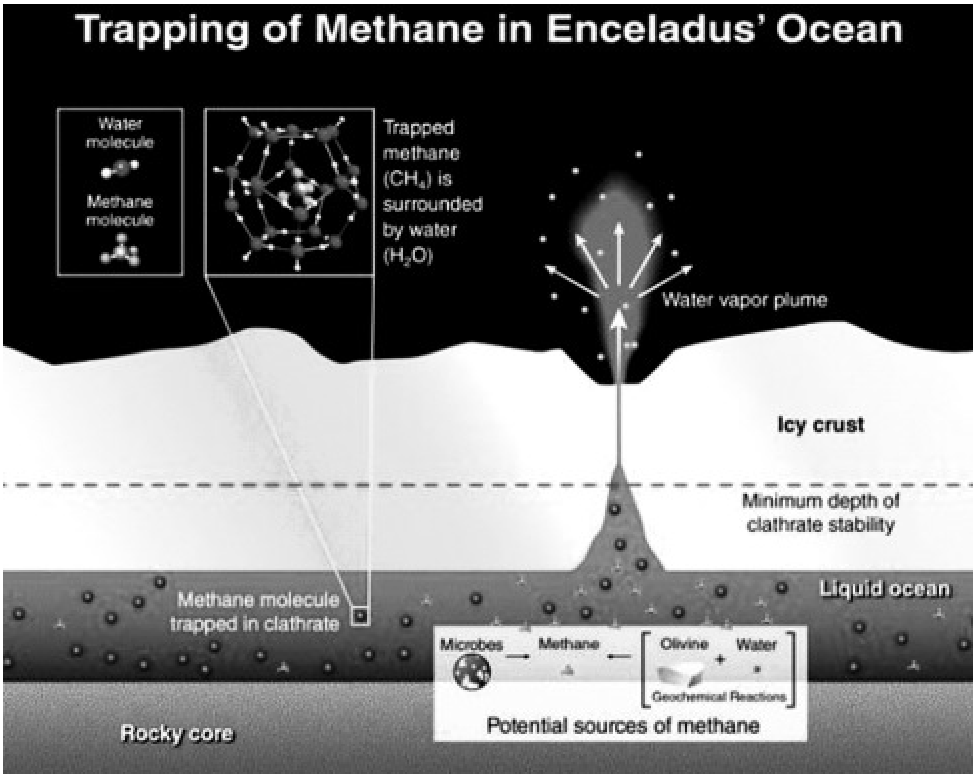
The model shows how proposed underground reservoirs of pressurized liquid water above 273 degrees Kelvin (0 degrees Celsius) could fuel geysers that send jets of icy material into the skies above the moon's south pole. In the graphic, the vent to the surface pierces one of the "tiger stripe" fractures seen in Cassini views of the southern polar terrain (see PIA06247 for a look at the tiger stripes). Temperatures increase with depth.

Some combination of internal radioactive decay and flexing -- perhaps concentrated within the tiger stripe fractures and brought about by the particular characteristics of Enceladus' orbit--is implicated as the source of the heat creating the liquid reservoirs. However, it is not yet clear how the deep interior of Enceladus functions, nor whether the moon is fully differentiated (separated into layers, with rock at the center and ice outside).

…

பரிதி மண்டலத்தில் பூமியைப் போல் தன் வடிவுக்குள் சக்தியை உற்பத்தி செய்யும் சிறிய எண்ணிக்கைக் கோள்களில் என்சிலாடஸ் துணைக் கோளும் ஒன்று. பூமியைப் போல் அடித்தட்டு நகர்ச்சியே உராய்வு வெப்பத்தை (Frictional Heat Generated by Tectonics Plates)

என்சிடாலஸில் உண்டாக்குகிறது என்பது ஒரு கோட்பாடு. யுரேனியம் போன்ற கதிரியக்க உலோகங்கள் தேய்வதால் எழும் வெப்பச் சக்தியால் (Radioactive Decay Heat) பனிக்கட்டிகள் திரவமாக மாறுகின்றன என்பது இரண்டாவது கோட்பாடு. நீர் வெள்ளத்துக்கு உந்து சக்தி அளிப்பது, பூமியில் சுனாமியை உண்டாக்கும் கடல் அடித்தட்டு ஆட்ட உசுப்புகள் போன்ற நிகழ்ச்சியே. காஸ்ஸினி விண்ணுளவியில் அமைக்கப் பட்டுள்ள “உட்சிவப்புக் கதிர்வீச்சு மானி” (Infrared Radiation Monitor) என்சிலாடஸின் தென்துருவத்தில் மிகுந்துள்ள உஷ்ணத்தை அளந்து வெப்பப் பகுதிகள் இருப்பதைக் காட்டியது. அடுத்தொரு கருவி மற்ற பகுதியில் இல்லாத கண்ணாடிப் பனித்தளங்களைக் காட்டியது. மேலும் காமிராக்கள் பனித்தளத்தில் உள்ள பெரும் பிளவு முறிவுகளைப் படமெடுத்தன. மற்றுமொரு கருவி நூற்றுக்



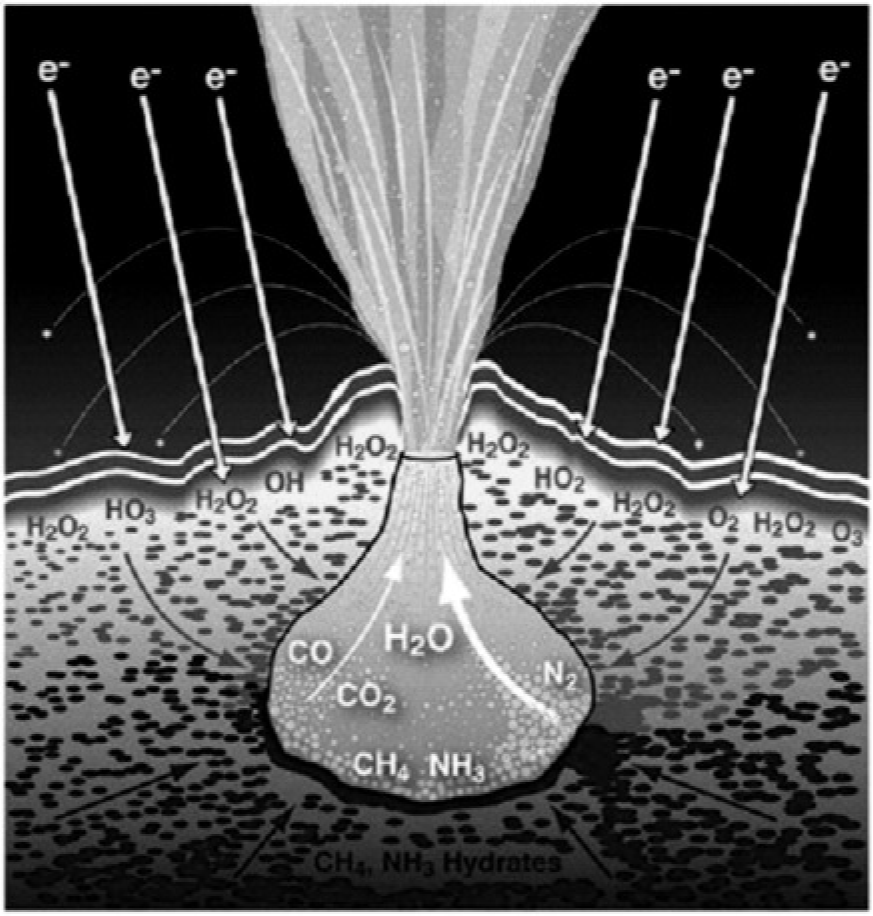

…

கணக்கான மைல் உயரத்தில் எழுந்திடும் நீர்ப்பனித் தூள்கள் கலந்த வாயு முகில்களைக் காட்டியது.

**தென்துருவ ஊற்றுகளில் கசிந்து வெளியேறும் வெப்பமும் வாயுக்களும்**

என்சிலாடஸின் தென்பகுதியில் உள்ள புதிரான, மர்மமான வெப்ப சக்தியைக் குளிர்மயம் சூழ்ந்த விண்வெளியில் சூரியன் அளிக்க முடியாது. சனிக்கோளில் நேரும் கொந்தளிப்பு "இழுப்பு-விலக்கு" விசைகள் என்சிலாடஸில் வெப்பத்தை உண்டாக் கலாம். அந்த வெப்பம் பனித்தட்டை நீராக்கி அடித்தளதில் அழுத்ததை

மிகையாக்கலாம். பிறகு நீர் கொதித்து வெப்ப ஆவி பனித்தளத்தைப் பிளந்து நீரெழுச்சி ஊற்றுக்கள் தோன்றிப் பனித்தூள்களுடன் பீறிட்டு எழலாம். என்சிலாடஸ் போன்று உட்புற வெப்பத்தைக் காட்டும் மற்ற கோள்கள் : பூமி, வியழக் கோளின் துணைக்கோள் "லோ'' [LO] மற்றும் நெப்டியூன் கோளின் துணைக்கோள் டிரிடான் (Triton). பூமியும் , லோ துணைக்கோளும் வெளியேற்றும் எரிமலை எழுச்சிகளில் உருகியோடும் தாதுக்களையும் (Molten Materials), ஆவி வாயுக்களையும் காணலாம்.



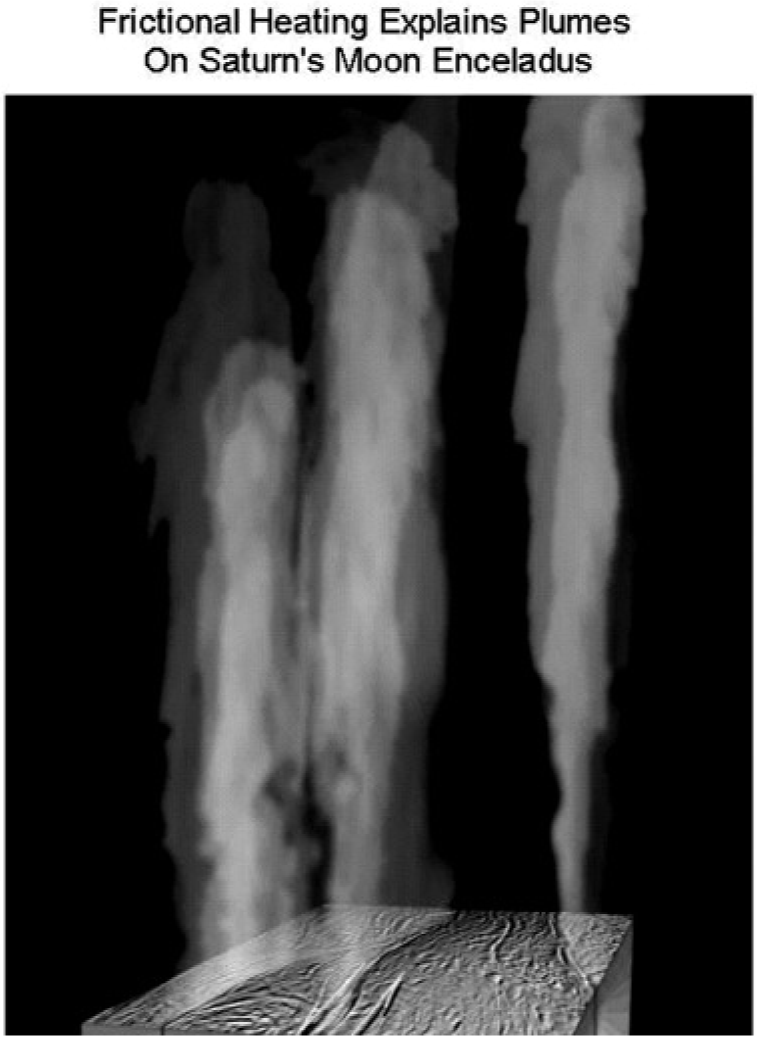

…

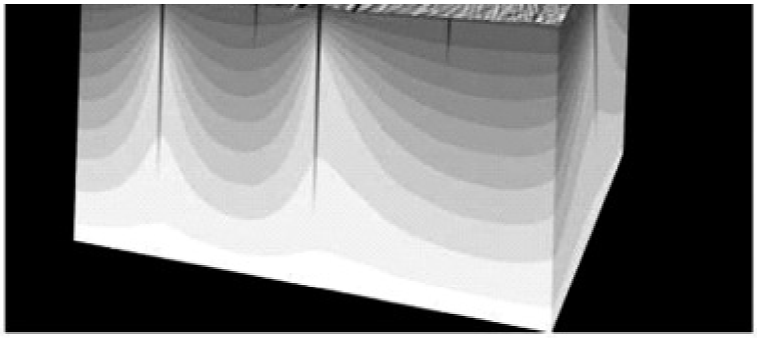
தென் துருவத்தில் தெரியும் நீண்ட பனிப்பிளவுகளின் மேல்தளம் அதிக உஷ்ணத்தில் இருக்கிறது. பிளவின் உட்புற உஷ்ண ம் : 145 டிகிரி கெல்வின் (-200 டிகிரி F) அல்லது (-130 டிகிரி C) பனித்தளத்தின் கீழ் 40 மீடர் (130 அடி ஆழத்தில்) கொதிக்கும் வெந்நீர் இருக்க வேண்டும் என்று கணிக்கப்படுகிறது. இந்தக் கண்டுபிடிப்பு மகத்தானது. அதுவே என்சிலாடஸில் உயிரினம் வாழ்ந்திருக்கக் கூடுமா என்று சிந்திக்கவும் அது வழி காட்டுகிறது. வெந்நீர் எழுச்சி முகில் ஊற்றுக்களில் நீரைத் தவிர மற்றும் நைட்டிரஜன், மீதேன், கார்பன் டையாக்ஸைடு ஆகிய வாயுக்களுடன், கார்பன் கலந்த மூலக்கூறுகளும் காணப் பட்டன. 2007 மே மாதம் வெளியான ஆய்வு அறிவிப்பில் என்சிலாடஸ் பனித்தளம் 3 முதல் 5 மைல் ஆழம் வரை அல்லது பத்து கி. மீடர் ஆழத்தில் கூட ஒருவேளை அமைந்திருக்கலாம் என்று விஞ்ஞானிகள் மதிப்பீடு செய்கிறார்.

**சனிக்கோளுக்கு ஏவப்பட்ட காஸ்ஸினி விண்கப்பல்**

2004 ஆண்டு ஜூலை முதல் தேதி காஸ்ஸினி விண்கப்பல் சனிக்கோளின் ஈர்ப்பு மண்டலத்தில் சிக்கி, முதன்முதலாக அதைச் சுற்றத் துவங்கி அண்டவெளி யுகத்தில் ஒரு புதிய மைல் கல்லை நாட்டியது! பிளாரிடா கென்னடி விண்வெளி ஏவுதள மையத்திலிருந்து, 1997 அக்டோபர் 15 ஆம் தேதி நாசா ஏவிய காஸ்ஸினி விண்வெளிக் கப்பல், சுமார் நான்கு ஆண்டுகளாய் 2.2

பில்லியன் மைல் கடந்து, சனிக்கோளை முற்றுகையிட ஆரம்பித்தது! தாய்க்கப்பல் காஸ்ஸினி சனிக்கோளைச் சுற்றிவர, 2004 டிசம்பர் 25 ஆம் தேதி ஹியூஜென்ஸ் சேய்க்கப்பல் பிரிக்கப்பட்டு, பாராசூட் குடை விரித்து டிடானில் 2005 ஜனவரி 15 இல் இறங்கி முதன் முதலாக நெருங்கிப் படமெடுத்தது. சனிக்கோள், அதன் வளையங்கள், அதன் காந்த கோளம், டிடான் போன்ற மற்ற பனித்தளத் துணைக்கோள்கள் ஆகியவற்றைப் பற்றி மிகையான மெய்ப்பாடுத் தகவல்களை அறியப் பதினேழு





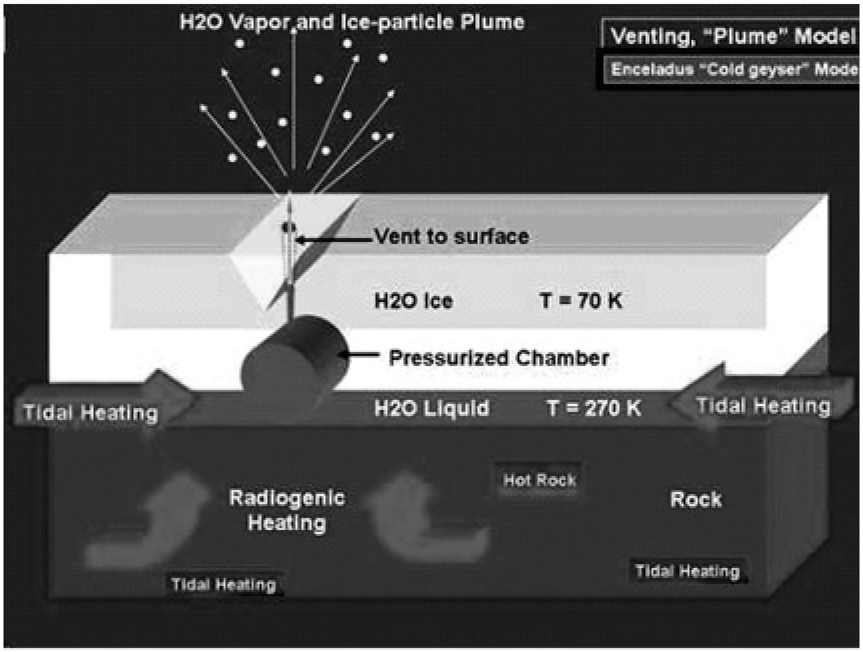
Plumes of water vapor and other gases escape at high velocity from the surface of Saturn's moon Enceladus, as shown in this artist concept.

(Credit: NASA/JPL)

Tidal forces acting on fault lines in the moon's icy shell cause the sides of the faults to rub back and forth against each other, producing enough heat to transform some of the ice into plumes of water vapor and ice crystals, according to a new study published in the May 17, 2007 issue of the journal Nature.

…

உலக நாடுகளின் திறமை மிக்க 260 விஞ்ஞானிகள் ஒருங்கிணைந்து பணியாற்றி வருகிறார்கள்! 3.4 மில்லியன் நிதிச் செலவில் உருவான காஸ்ஸினி - ஹியூஜென்ஸ் விண்வெளித் திட்டம் மாபெரும் அண்டவெளிப் பயணமாகும். காஸ்ஸினி ஹியூஜென்ஸ் நூதன விண்கப்பல் புரியும் மகத்தான சனிக்கோள் - டிடான் பயணம் 40 வருட அனுபவம் பெற்ற நாசா, ஈசா விஞ்ஞானிகள் பலரின் வல்லமையால் வடிவம் பெற்றது!

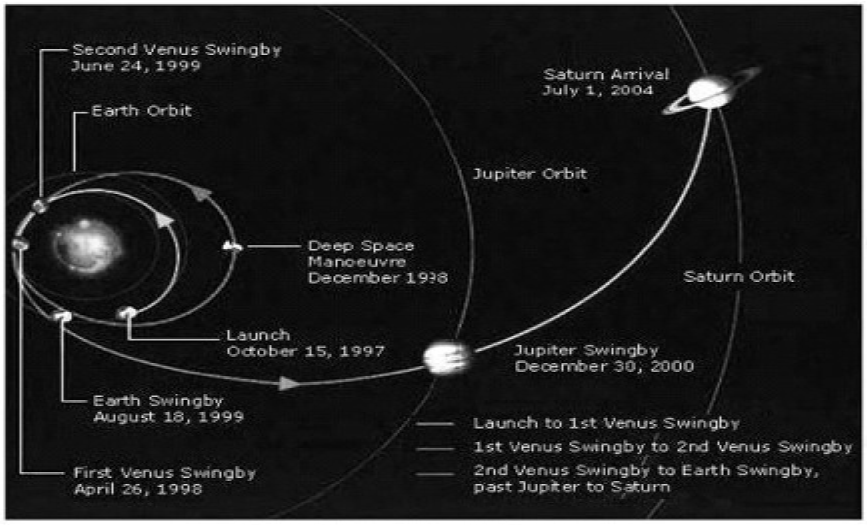



…

2006 மார்ச் மாதம் 9 ஆம் தேதி சனிக்கோளைச் சுற்றிவரும் காஸ்ஸினி விண்கப்பல் அதன் துணைக் கோளான என்செலாடஸ் (Enceladus) உட்தளத்திலிருந்து பீறிட்டு எழும் நீர் ஊற்றுகளைப் [Geysers] படமெடுத்து பூகோளத்து விஞ்ஞானிகளுக்கு முதன்முதல் அனுப்பியுள்ளது! சனிக் கோளுக்கு இதுவரைக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட 52 (2008 வரை) சந்திரன்களில் ஒன்று என்செலாடஸ். சூரிய மண்டலத்திலே பூமிக்கு அடுத்தபடி நீர்மை யுள்ளதாகக் காட்டும் நீர்ப்பனிப் பாறைகள் கொண்ட செவ்வாய்க் கோளை விண்வெளிக் கப்பல்கள் படமெடுத்து அனுப்பின. விஞ்ஞானிகள் வியாழக் கோளின் துணைக்கோள் யுரோப்பாவில் (Europa] திரவக் கடல் ஒன்று உறைந்த பனித்தளத்தின் கீழிருக்கலாம் என்று ஊகிக்கிறார்கள். இப்போது சனிக்கோளைச் சுற்றிவரும் காஸ்ஸினி விண்வெளிக்

கப்பல், அதன் துணைக்கோள் ஒன்றில் வெளியேறும் நீர் ஊற்றுக்கள் பீறிட்டு உட்தளத்தில் நீர் திரவமாகத் தங்கியிருப்பதை நிரூபித்து உலக மாந்தரை வியப்பில் ஆழ்த்தியிருக்கிறது!

Cassini Spacecraft Goes Around Saturn




CASSINI - SATURN 0RBITAL TOUR

…

**காஸ்ஸினி - ஹியூஜென் விண்ணுளவுத் திட்டத்தின் குறிக்கோள் என்ன?**

1970-1980 ஆண்டுகளில் பரிதியின் புறக்கோள்களை ஆராய ஏவிய பயனீயர், வாயேஜர் (Pioneer-11, Voyager-I- II] ஆகிய விண்கப்பல் பயணங்களில் தீர்க்கப்படாத புதிர்களை ஆய்ந்தறியக் காஸ் ஸினி - ஹியூஜென்ஸ் விண்கப்பல் அண்டவெளியில் குறிப்பாக சனிக்கோளையும், அதன் பெரிய துணைக்கோளையும் உளவிட அனுப்பப்பட்டது. திட்டமிட்ட முக்கிய பயணக் குறிப்பணிகள் பின்வருபவை:

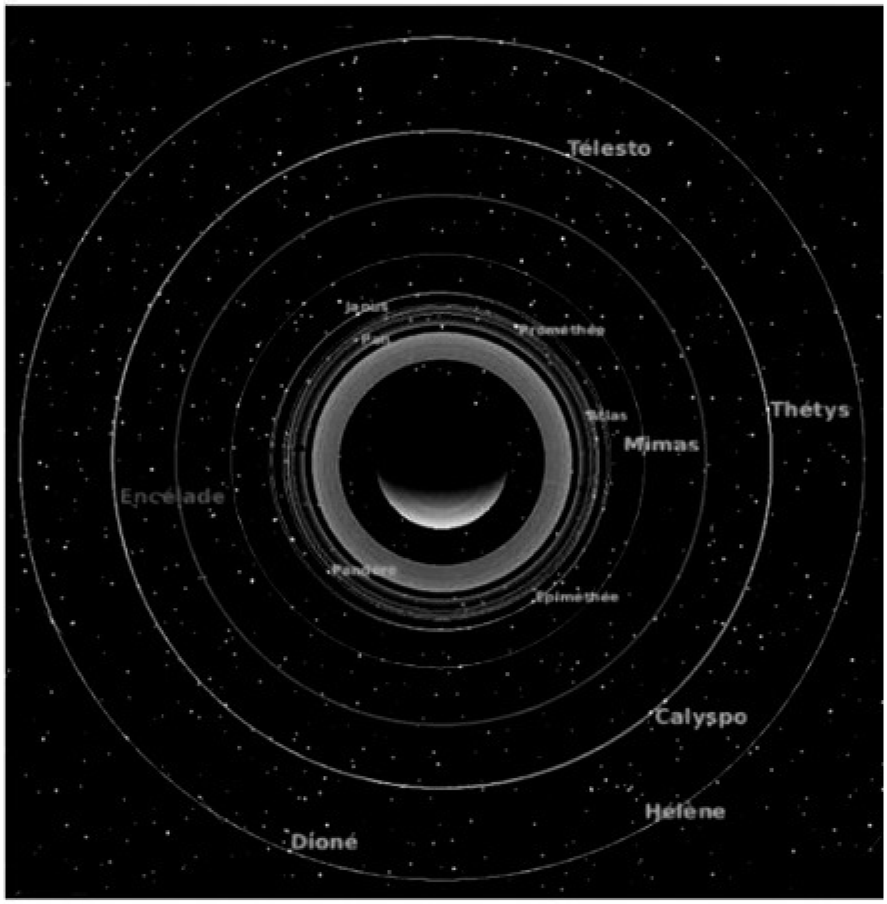
1. சனிக்கோளுக்குப் பரிதியிலிருந்து உறிஞ்சும் ஒளிச்சக்தியை விட 87% மிகையான சக்தி சனியின் உட்கருவுக்கு எங்கிருந்து கிடைக்கிறது?

2. சனிக்கோளைத் தொடாமல் வெகு வேகத்தில் சுற்றிவரும் வளையங்களின் மூலப் பிறப்பிடம் எது?

3. சனிக்கோளின் வளையங்களுக்குக் கண்கவர் நிறங்கள் எங்கிருந்து பூசப்படுகின்றன?

4. முப்பத்தி யொன்று நிலவுகளைக் கொண்ட சனிக்கோளுக்கு, வேறு சந்திரன்கள் ஏதேனும் உண்டா? [இப்போது காஸ்ஸினி மேலும் 21 (மொத்தம் :52) துணைக் கோள்களைக் கண்டுபிடித்துள்ளது.)

சனிக்கோளின் துணைக்கோள்கள்




Simulation of Saturn's moon Enceladus around the planet, as seen from above north pole of Saturn. Created with the help of the Celestia software.

…

5. சனியின் சந்திரன் என்சிலாடஸ் (Enceladus Moon] எப்படி வழவழப்பான ஒரு மேனியைக் கொண்டதாய் உள்ளது ? சமீபத்தில் உருகிப் போன குழம்பு ஆழக்குழிகளை [Craters] நிரப்பியதாய்க் கருதுவது ஒரு காரணமா? பனித்தளமாக இருந்தால் அடித்தளத்தில் நீர்க்கடல் ஒன்று உள்ளதா? 2005 ஆம்

ஆண்டில் காணப்பற்ற வெந்நீர் எழுச்சி ஊற்றுக்கள் எப்படி உண்டாகிகின்றன?

6. சனிக்கோளின் சந்திரன் ஐயாபீடஸ் [Iapetus Moon] ஒருபுறம் மட்டும் கரிய ஆர்கானிக் இரசாயனத்தை ஏன் பூசியுள்ளது ? அதன் மூலப் பிறப்பிடம் எது ?

7. டைடான் சூழ்வெளியில் ஏற்படும் இரசாயன இயக்கங்கள் யாவை?

Saturn Has A Newly-Born Moon

[April 14, 2014]

According to a NASA statement, the new images show perturbations along the outer edge of Saturn's A ring, the outermost of the planet's rings. One such disturbance occurs in an arc 20 percent brighter than the surrounding ring material, 750 miles long, and six miles wide.

The outer edge of the A ring, usually a smooth, sharply defined border, exhibits several strange bumps.

The perturbations and bumps are likely due to the gravitational effects of a small, previously undocumented object nearby. The object, informally dubbed Peggy, probably will not grow larger than it already has, and might be disintegrating already.

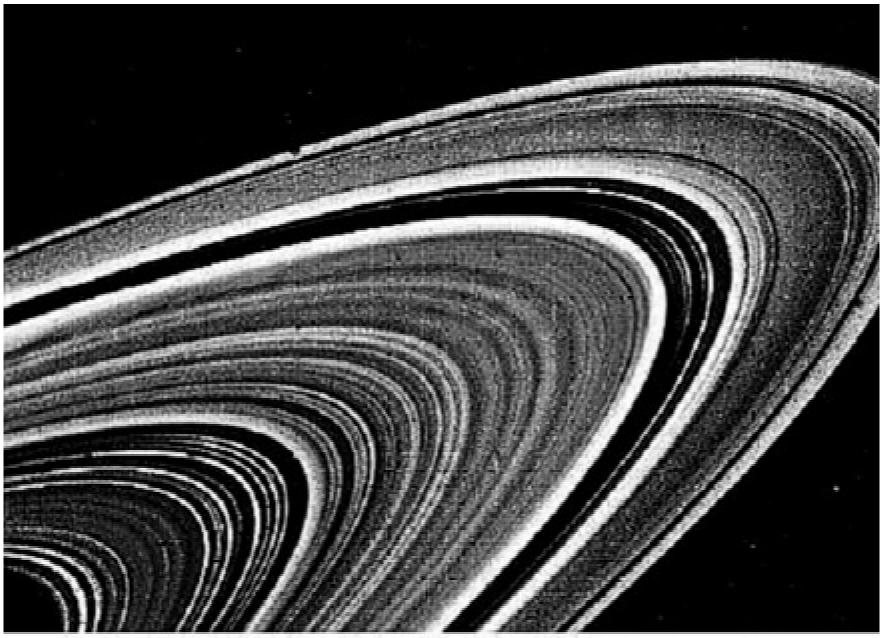
It is also possible that the object might be in the act of exiting the ring system and becoming a new moon of Saturn, which currently boasts a population of 62 moons. At no more than a half-mile wide, Peggy is too small to be imaged directly.

…

8. பூமியில் உயிரியல் நடப்புக்கு (Biological Activity) ஆதார மூலக்கூட்டான மீதேன் [Methane Compound] எப்படி டைட்டான் தளத்தில் பேரளவில் வந்தடைந்தது ?

9. டைடானில் ஏதாவது கடல்கள் ங்மீதேன், ஈதேன்சி உள்ளனவா?

10 மேலும் பெரும் பின்னலான ஆர்கானிக் மூலக்கூட்டுகள் [Complex Organic Compounds], உயிரியல் முன்தோற்ற மூலக்கூறுகள் (Pre-Biotic Molecules] டைட்டானில் இருக்கின்றனவா?



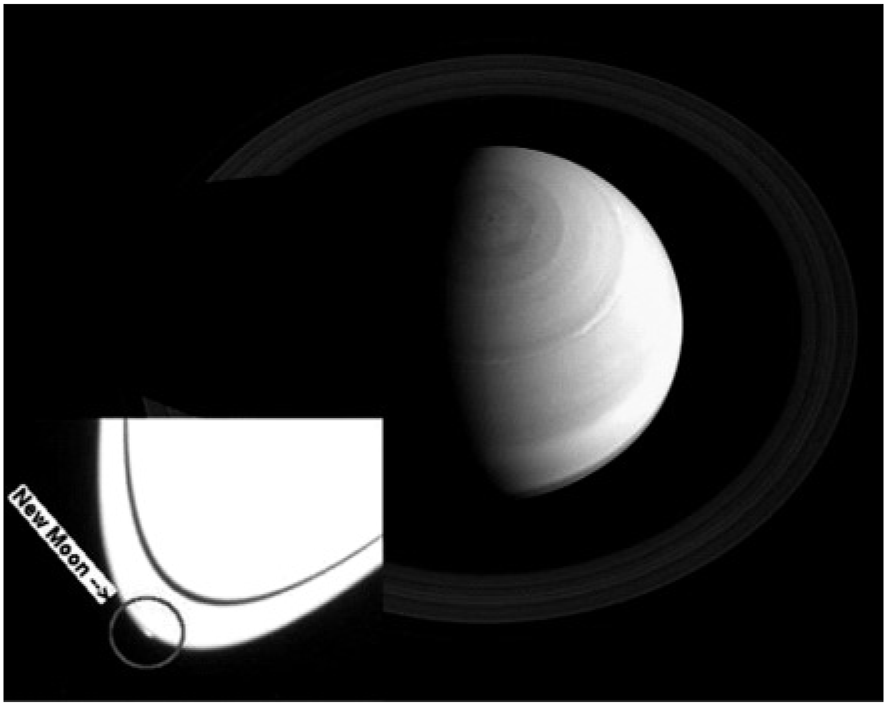
சனி வளையங்கள்

…

பல பில்லியன் ஆண்டுகட்கு முன்பே சனிக் கோள் இப்போது இருப்பதை விட பளுவான வளையங்கள் மூலம் பேரளவு வடிவுள்ள துணைக் கோள்களை உருவாக்கி வந்துள்ளது. சந்திரன்கள் வளையத்தின் விளிம்பில் உண்டாகும் போது, வளையங்கள் வலுவிழந்து விட்டன என்று சொல்லலாம். பூர்வீகத்தில் வடிவான

துணைக்கோள்கள் பெரியதாக உருவாகியும், சனிக்கோளுக்கு அப்பாலும் தள்ளப் பட்டன.

**கார்ல் முர்ரே (பிரதமக் கட்டுரை ஆசிரியர், லண்டன் குயின் மேரி பல்கலைக் கழகம்)**




…

**சனிக்கோளின் வளையத்தில் ஒரு புதிய துணைக்கோள் உருவான விந்தை.**

2014 ஏப்ரல் 14 ஆம் தேதி நாசாவின் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி சனிக்கோளின் வெளி வளையத்தில் (Outer Ring : அசி ஒரு சிறிய பனி அண்ட ம் [Small Icy Object) துணைக்கோள் போல் உருவாகி வரும் விந்தையை லண்டன் குயின் மேரி பல்கலைக் கழகத்தைச் சேர்ந்த

கார்ல் முர்ரே முதன்முறையாகக் கண்டதாக ‘’லகாரஸ் இதழில்’’ (Lcarus Journal] அறிவித்துள்ளார். இதுவரை [2014] கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சனிக்கோளின் சந்திரன்கள் : 62. இவையாவும் சனிக்கோளின் வலுவான வளையங்களி லிருந்துதான் ஒருயுகத்தில் தோன்றி இருக்க முடியும். இது கோளாய் உருவாகி வரும் முறையை ஆராய்ந்து, இதுவரை வடிவான சந்திரன்களின் தோற்றத்தை அறிய முடியும் என்று வானியல் விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார். காஸ்ஸினி விண்ணுளவியின் கூரிய காமிரா பல மில்லியன் மைல் தூரத்தில் உள்ள சனிக்கோளின் வளைய விளிம்பில், சூழ்நிலையை விட 20% மடங்கு பெரு வெளிச்சம் உள்ள ஒரு பகுதியைப் படமெடுத்திருக்கிறது. அப்பகுதி 750 மைல் நீளமும், 6 மைல் அகலமும் [1200 கி.மீ. து 10 கி.மீ.) கொண்டுள்ளது. இம்மாதிரி மாறுபாடுகள் அங்குள்ள அண்டத் துணுக்குகளின் ஈர்ப்பு விளைவால் நேர்கின்றன என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்…

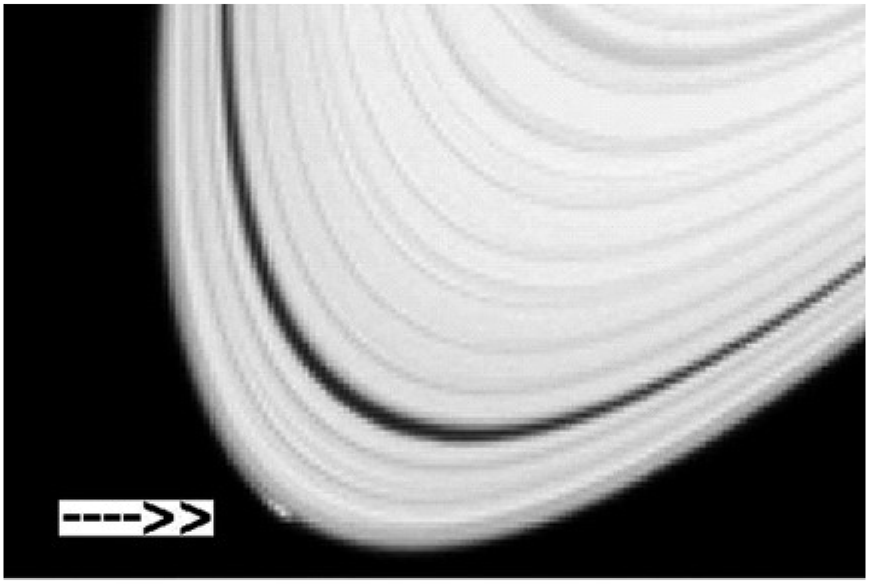
இச்சிறு பனி உண்டை பெரிதாகப் போவதில்லை என்றும், சிறிது காலத்தில் முறிந்து போகலாம் என்றும் எதிர்பார்க்கப் படுகிறது. ஆனால் அது வடிவாகும் முறையும், நகரும் விதமும், சனிக்கோளின் மற்ற பனிக்கோள் சந்திரன்கள், பெரு வளையத்திலிருந்து எப்படி உருவாயின என்று அறிந்து கொள்ளப் பயன்படும். அதுபோல் நமது பூமியும் பிற அண்டக்கோள்களும் சூரிய மண்டலத்தில் உருவாகி

எப்படி நகர்ந்து அப்பால் சென்றன என்று ஓரளவு தெரிந்து கொள்ளலாம்.

சனிக்கோளின் இச்சிறு சந்திரனுக்குப் "பெக்கி’ (Peggy] என்று பெயரிட்டுள்ளார். சனிக்கோளுக்கு அப்பால் தூரத்தில் சுற்றிவரும் சந்திரன்கள் தொலைவுக்கு ஏற்ப பெரிது பெரிதாய் உருவாகியுள்ளன. சந்திரன் உருவாக்கும் வளையங்கள் மேற்கொண்டு துணைக்கோள் வடிவாக்க வலுவிழந்து இந்தப் பெக்கியே சனிக்கோள் வளையம் படைக்கும் இறுதிச் சந்திரனாய் இருக்கலாம் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்.

"அடுத்த பத்தாண்டுத் துவக்கத்தில் நாசா புரியப் போகும் ‘விண்வெளி ஊடுருவு அளப்புத் திட்டம்’ [The Space Interferometry Mission (SIM)] 30 அடிச் சட்டத்தில் பற்பல தொலை நோக்கிகளை அமைத்து ஒளியியல் பௌதிகத்துறையின் உச்ச நுணுக்கத்தில் விண்வெளியைக் கூர்ந்து நோக்கப் போகின்றன. அந்த விண்ணோக்கி விழிகள் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டு செவ்வாய்க் கோளில் விண்வெளி விமானி ஒருவன் சைகை காட்டும் கைவிளக்கு ஒளியைக் கூடக் கண்டுவிடும். அந்த உளவிகள் பூமியிலிருந்து 50 ஒளியாண்டு தூரத்தில் அடங்கிய 1000 விண்மீன்களை ஆராயக் கூடும்! அடுத்து நாசா ஏவப் போகும் ‘அண்டவெளிக் கோள் நோக்கி’ (Terrestrial Planet

Finder) பூமியைப் போலுள்ள மற்ற கோள்களைக் கண்டுபிடிக்கும் தகுதி உள்ளது’




April 15, 2014

New Moon Formation on Saturn's Rings

**The disturbance visible at the outer edge of Saturn's A ring in this image from NASA's Cassini spacecraft results from gravitational effects on ring particles by an object that may be replaying the birth process of icy moons.**

**Cassini's narrow-angle camera recorded this view on April 15, 2014**

**NASA's Cassini spacecraft has documented the formation of a small icy object within the rings of Saturn that may be a new moon, and may also provide clues to the formation of the planet's known moons.**

…

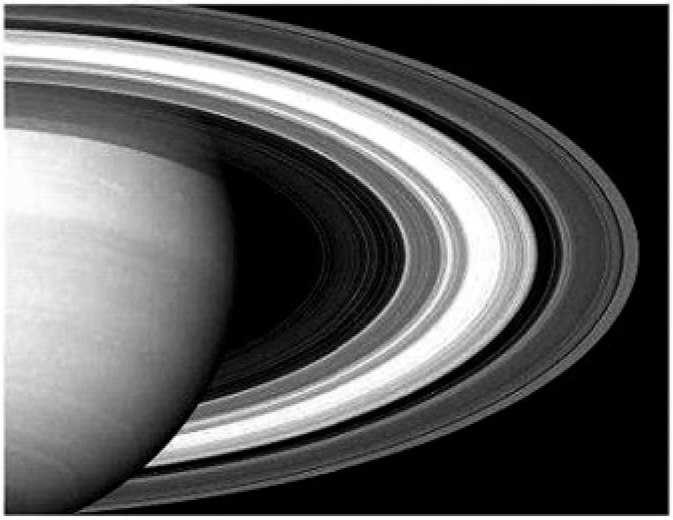
**மிசியோ காக்கு, பௌதிகப் பேராசிரியர், நியூ யார்க் நகரப் பல்கலைக் கழகம் (Michio Kaku)**

இதுவரை அனுப்பிய அண்டவெளி உளவுக் கப்பல்களிலே காஸ்ஸினி - ஹியூஜென் விண்ணுளவிக் கப்பலே உன்னத வேட்கைத் தொலைப் பயணக் கருவியாகக் கருதப்படுகிறது. மனித இனம் அண்டவெளியைத் தேடித் திரட்டி, நமது எதிர்கால விஞ்ஞான அறிவுக்கு முன்னடி வைக்கும் ஆய்வுப்பணி அது.

**டாக்டர் ஆன்ரே பிராஹிக் (Dr. Andre Brahic, Professor at University of Paris]**

பூகோளத்தின் கடந்த கால வரலாற்றைக் காட்டும் ஒரு ‘கால யந்திரம்’ (Time Machine] போன்றது, டிடான் எனப்படும் சனிக்கோளின் துணைக்கோள்! முகில் மண்டலம் சூழ்ந்த அந்தப் பனி நிலவு, பூர்வீகப் பூமி உயிரினங்கள் பெருகும் ஓரண்டமாக எவ்விதம் உருவாகியது என்பதற்கு மூல ஆதாரங்களைக் கொண்டிருக்கலாம்!

**டாக்டர் டென்னிஸ் மாட்ஸன், நாஸா காஸ்ஸினித் திட்ட விஞ்ஞானி [Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California]**



சனி வளையங்கள்

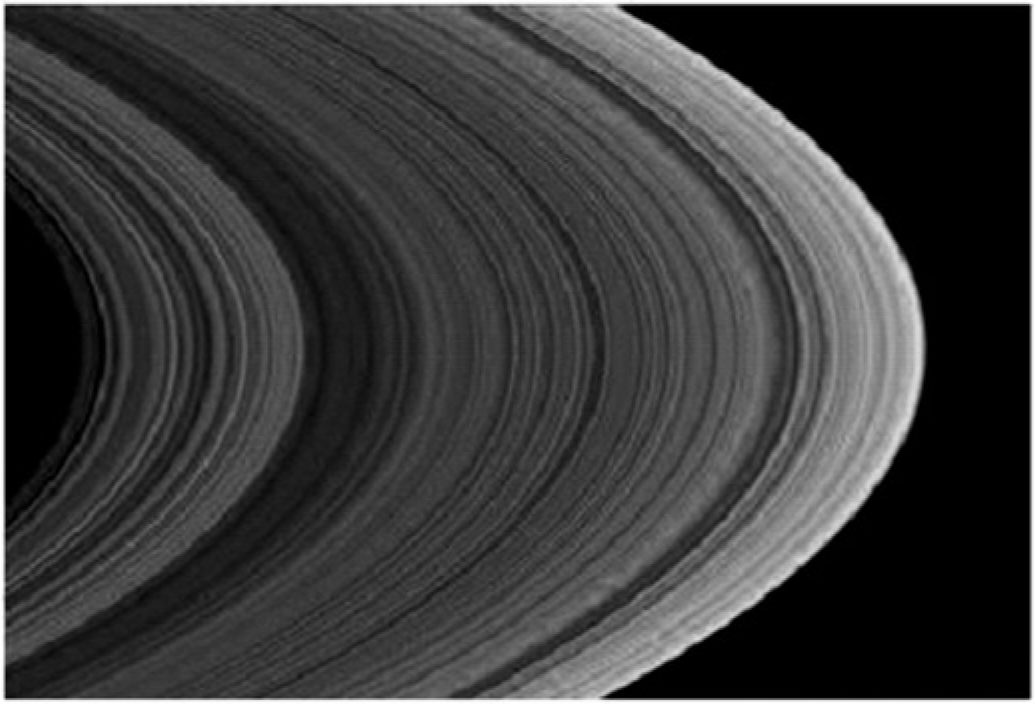
…

**சனிக்கோளின் தனித்துவ மகத்துவ ஒளிவளையங்கள்**

சூரிய மண்டலத்திலே நீர்மயமான பூமியைப் போல் தனித்துவம் பெற்றது ஒளிமய வளையங்கள் அணிந்த எழிலான சனிக்கோள்! நானூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு காலிலியோதன் புதிய தொலைநோக்கியில் சனிக்கோளையும் இறக்கை போல் தெரிந்த அதன் வளையங்களைக் கண்டது வானியல் விஞ்ஞானம் உலகில் உதயமாக அடிகோலியது ! சனிக்கோளைத் தொலை நோக்கியில் ஆய்வு செய்த முப்பெரும் விஞ்ஞானிகள், இத்தாலியில் பிறந்த காலிலியோ, டச் மேதை கிரிஸ்டியன் ஹியூஜென்ஸ் (1629-1695], பிரெஞ்ச் கணித ஞானி கியோவன்னி காஸ்ஸினி (1625-1712]. முதன்முதலில் தொலைநோக்கியைப் பயன்படுத்தி சனிக்கோளை

ஆராய்ந்தவர் உலகத்தின் முதல் பௌதிக விஞ்ஞானிக் கருதப்படும் காலிலியோ. அவர் ஆக்கிய தொலைநோக்கிப் பிற்போக்கானதால் சனியின் வளையங்கள் செம்மையாகத் தெரியவில்லை! கால வேறுபாட்டால் பிறகு சனி வளையங்களின் சரிவுக் கோணம் மாறுவதையும், காலிலியோ காணாது தவற விட்டார்!

1655 இல் ஹியூ ஜென்ஸ் முதன் முதல் சனியின் துணைக்கோள் டிடானைக் [Titan] கண்டு பிடித்தார். வளையங்களை 1610 இல் சனியின் சந்திரன்கள் என்ற தன் கருத்தை மாற்றி 1612 இல் காலிலியோ சனி ஒரு நீள்கோளம் [Ellipsoidal Planet] என்று தவறாகக் கூறினார் ! 1659 இல் ஹியூஜென்ஸ் காலிலியோவின் கருத்தைத் தனது மேம்பட்ட தொலைநோக்கியில் சரிபார்த்த போது, அவை சந்திரன்கள் அல்ல வென்றும், சனி நீள்கோள் அண்டமில்லை என்றும் அறிவித்தார். சனியைச் சுற்றி இருக்கும் ‘திடத் தட்டுதான்’ [Solid Plate] அவ்விதக் காட்சியைக் காலிலியோவுக்கு காட்டியிருக்க வேண்டும் என்று ஹியூஜென்ஸ் எடுத்துக் கூறினார்.



A color-enhanced ultraviolet image captured by Cassini shows Saturn's A ring. The A ring begins with a "dirty" interior of red, followed by a general pattern of more turquoise as it spreads away from the planet. The blue colors indicate denser material made up of ice. The red band three-fourths of the way outward is known as the Encke Gap.

…

அதற்கடுத்து இன்னும் கூரிய தொலைநோக்கியை ஆக்கிய பிரென்ச் கணிதஞானி காஸ்ஸினி, அது திடப் பொருள் தட்டில்லை என்றும், சனியைத் தொடாது சுற்றி யிருக்கும் துளைத் தட்டு என்றும் கண்டுபிடித்தார். காஸ்ஸினி மேலும் சனியின் உட்தள, வெளிப்புற வளையங்கள், வளையங்களின் இடைவெளிகள், சனியின் மற்ற

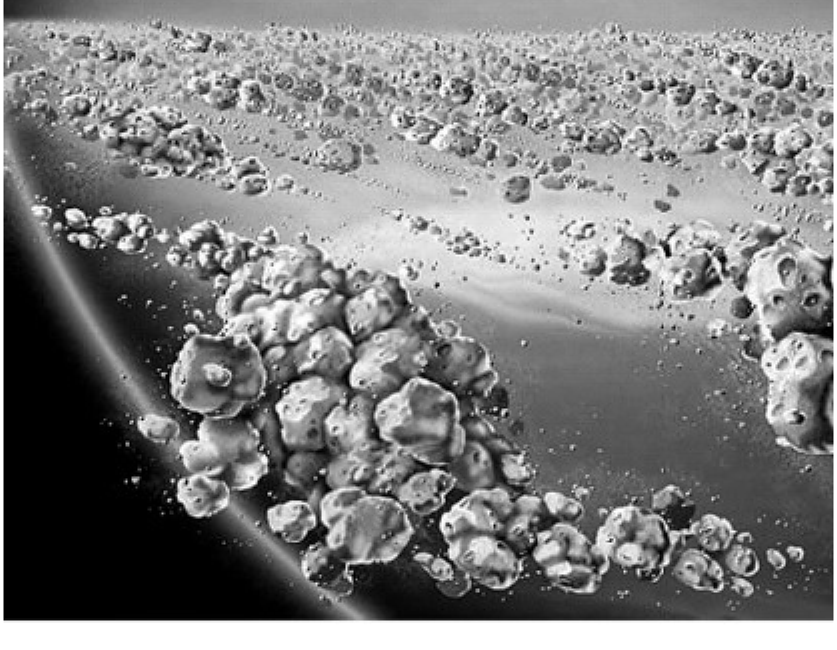
நான்கு பனிபடர்ந்த துணைக் கோள்கள் இயாபெடஸ், ரியா, டையோன், டெதிஸ் [Icy Moons: lapetus, Rhea, Dione, Tethys] ஆகியவற்றையும் கண்டுபிடித்தார். வளையங்களின் விளிம்புகள் பூமியை நேராக நோக்கும் போது, சில சமயங்களில் வளையங்கள் தெரியாது சனியின் கோள வடிவம் மட்டுமே தொலைநோக்கியில் தெரிகிறது! |

**சனிக்கோள் வளையங்களின் தனித்துவ அமைப்புகள்!**

சூரிய குடும்பத்தில் பூதக்கோள் வியாழனுக்கு அடுத்தபடி இரண்டாவது பெரிய கோள் சனிக்கோளே. சனிக்கோள் நமது பூமியைப் போல் 95 மடங்கு பெரியது. தன்னைத் தானே சுற்ற 10.5 மணி நேரமும், பரிதியைச் சுற்றிவர 29.5 ஆண்டுகளும் எடுத்துக் கொள்கிறது. சனிக்கோளின் விட்டம் மத்திய ரேகைப் பகுதியில் 75,000 மைலாக நீண்டும், துருவச் செங்குத்துப் பகுதியில் 7000 மைல் சிறுத்து விட்டம் 68,000 மைலாகக் குன்றியும் உள்ளது. சனியைச் சுற்றிவரும் வளையங்களின் எண்ணிக்கை சுமார் 100,000 என்று அனுமானிக்கப்படுகிறது. அந்த வளையங்களில் விண்கற்களும், தூசிகளும், துணுக்குகளும் பனிமேவி இடைவெளிகளுடன் வெகு வேகமாய்ச் சுற்றி, சூரிய ஒளியைப் பிரதிபலிப்பதால், அவை சுடர்விட்டுப் பிரகாசிக்கின்றன. வளையங்களின் தடிப்புகள் 10 மைல் முதல் 50 மைல் வரை பெருத்து வேறு படுகின்றன. சனிக்கோளின்

வெளிப்புற வளையத்தின் விட்டம் மட்டும் 169,000 மைல் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது! தூரத்திற் கேற்ப

வளையங்களின் துணுக்குகள் பல்வேறு வேகங்களில் சனிக்கோளைச் சுற்றி வருவதால்தான், அவை சனியின் ஈர்ப்பு விசையில் இழுக்கப்பட்டு சனித்தளத்தில் மோதி நொறுங்காமல் தப்பிக் கொள்கின்றன!

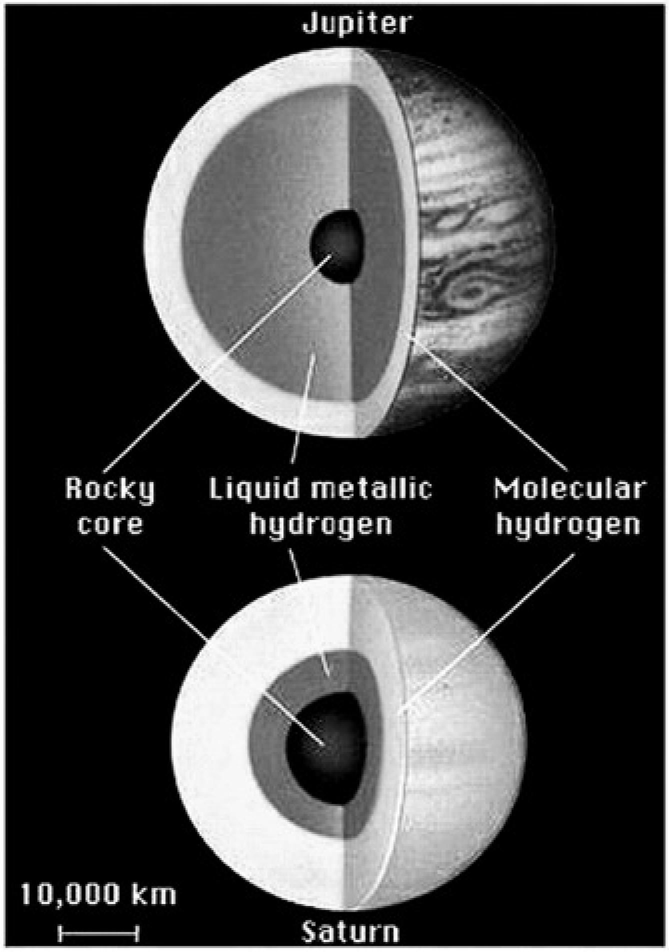


…

**சனி மண்டலம் வாயுப் பாறை உறைந்த ஒரு பனிக்கோளம்!**

சனித் தளத்தின் திணிவு (Density] பூமியின் திணிவில் எட்டில் ஒரு பங்கு! காரணம் சனிக் கோளில் பெரும்பான்மையாக இருப்பது பாறையாக உறைந்திருக்கும் ஹைடிரஜன் (Hydrogen) வாயு . மிக்க

பளு உடைய சனிக்கோளின் சூழ்நிலை, சூழக அழுத்தத்தைச் (Atmospheric Pressure) சனியின் உட்பகுதியில் விரைவில் உச்சமாகி ஹைடிரஜன் வாயு திரவமாய்க் குளிர்ந்து கட்டியாகிறது [Condenses into a Liquid]. உட்கருவில் திரவ ஹைடிரஜன் மிக்கப் பேரழுத்தத்தால் இரும்பாய் இறுகி, உலோக ஹைடிரஜன் (Metallic Hydrogen) பாறை ஆகி, மின்கடத்தி யாக (Electrical Conductor] மாறுகிறது. சனிக்கோளம் ஒரு பிரமாண்டமான காந்தக் களமாக [Magnetic Field] இருப்பதற்கு இந்த உலோக ஹைடிரஜனே காரணம்

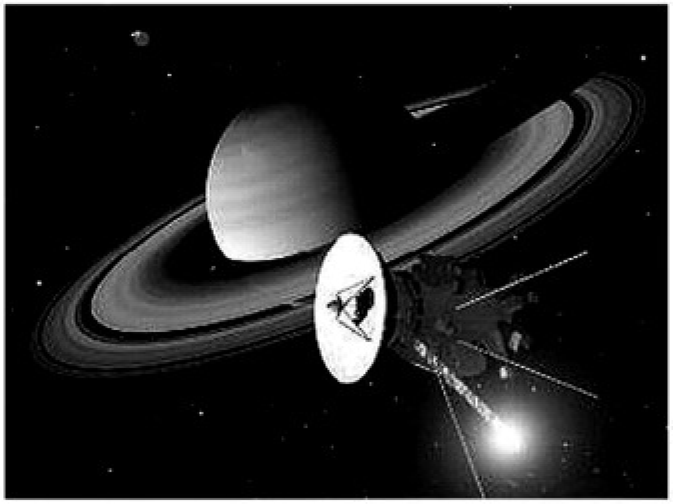


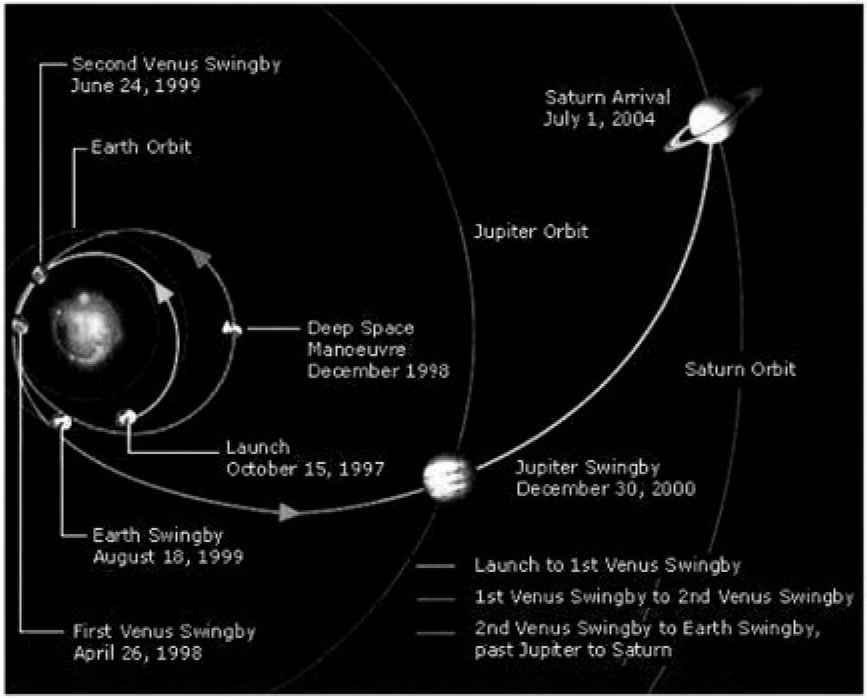

The interiors of Jupiter and Saturn are composed of layers, including molecular hydrogen on the outside, liquid metallic hydrogen intermediate, and at the center a rocky core which "resembles" a terrestrial planet (25 g/cm3). Liquid metallic hydrogen is an extreme state of hydrogen, that we do not have on earth. The very high pressure in the interiors of Jupiter and Saturn squeezes the hydrogen atoms into a metallic state, but still liquid, rather like the mercury in a thermometer on earth

…

நாசா ஏவிய காஸ்ஸினி - ஹியூஜென்ஸ் விண்ணுளவியின் தலையான பணி, ஹியூஜென்ஸ் உளவியைச் சுமந்து கொண்டு சனிக்கோளை

அண்டி, அதைச் சுற்றி வருவது. சனிக்கோளைச் சுற்றும் போது, அதன் நூதன வளையங்களின் அமைப்பு, பரிமாணம், போக்கு, இடைவெளிகள் ஆகியவற்றை அளந்து ஆராய்வது. அடுத்து சனியின் சந்திரன்களை நெருங்கி அவற்றையும் ஆராய்ந்து புதுத் தகவல்களைப் பூமிக்கு அனுப்பும் பணி. ‘இதுவரைக் குருடர் தடவிப் பார்த்த யானையைப் போன்றுதான், சனிக்கோளின் காந்த கோளத்தைப் பற்றி வானியல் விஞ்ஞானிகள் தெரிந்து கொண்டிருந்தனர் ! இப்போதுதான் யானையைக் கூர்ந்து பார்க்கப் போகிறோம்’ என்று டாக்டர் டாம் கிரிமிகிஸ் [Dr. Tom Krimigis John Hopkins Applied Physics Lab, Laurel Maryland] கூறுகிறார். பரிதியின் மேனியிலிருந்து வெளியேற்றப் பட்ட பரமாணுக்களின் புயல் வெள்ளம் சூழ்ந்த சக்தி மிக்க துகள்கள் உருவாக்கிய காந்த கோளமே, சனிக்கோளைச் சுற்றிலும் போர்த்தியுள்ளது.





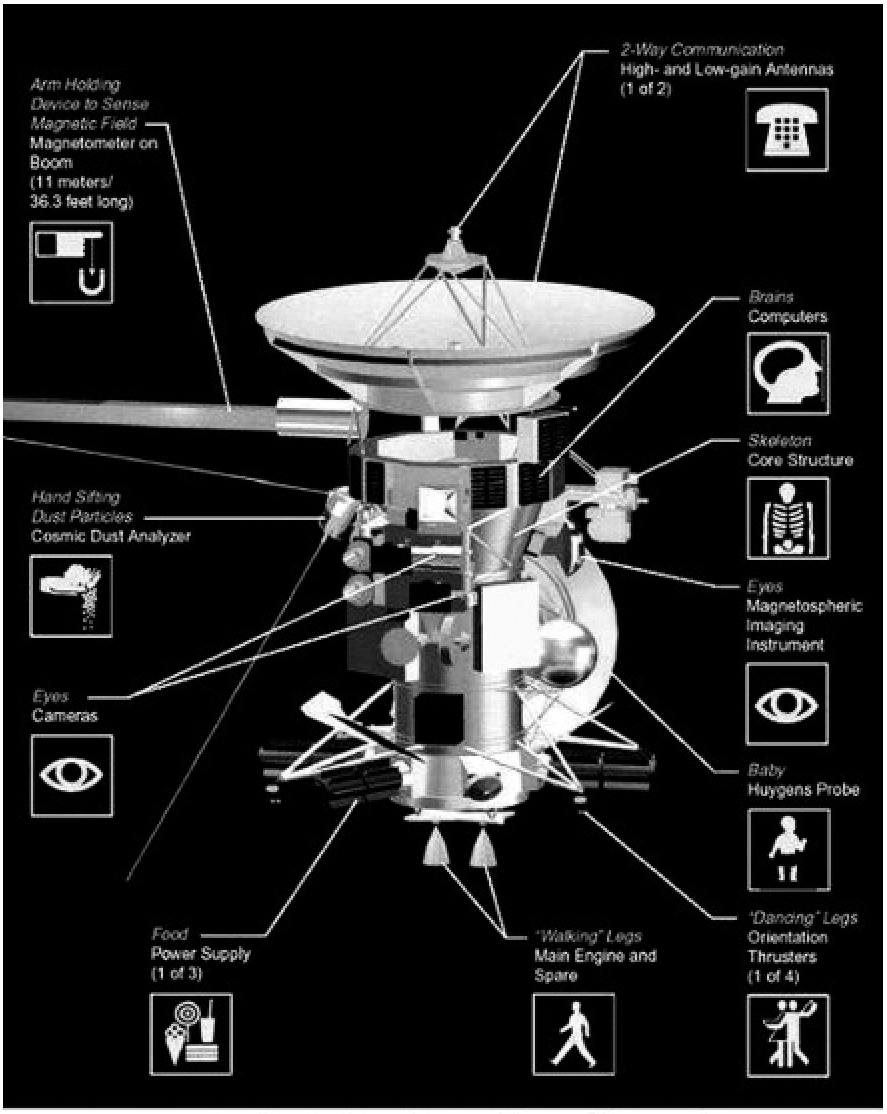

**CASSINI - SATURN ORBITAL TOUR**

…

**சனிக்கோள் அணிந்துள்ள ஒளிவீசும் எழில் வளையங்கள்!**

சனி மண்டலத்தின் ஒளிமயமான வளையங்கள் மிகவும் பிரம்மாண்டமான பரிமாணம் உடையவை ! சனியின் வளையங்களை பெண்ணின் கை வளையல் என்றோ, கால்

சிலம்பாகவோ, அன்றி இடை அணியாகவோ எப்படி வேண்டு மானாலும் ஒப்பிடலாம் ! சனிக் கோளின் விட்டம் சுமார் 75,000 மைல் என்றால், அதற்கு அப்பால் சுற்றும் வெளி வளையத்தின் விட்டம் 170,000 மைல்! உள்ளே இருக்கும்



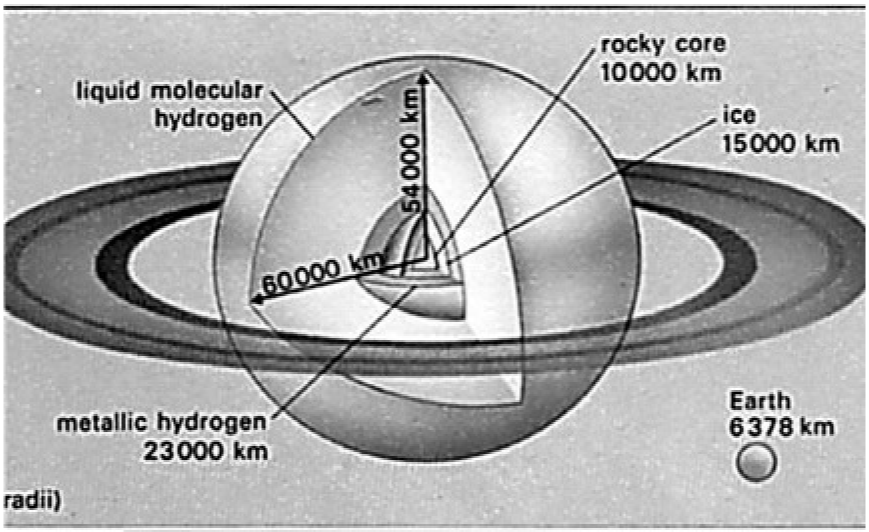

காஸ்ஸினி-ஹியூஜென்
விண்ணுளவி

…

முதல் வளையத்தின் விட்டம் 79,000 மைல் ! E,G,F,A,B,C,D, என்னும் பெயர் கொண்ட ஏழு வளையங்கள், சனியின் இடையை ஒட்டியாண அணிகளாய் எழிலூட்டுகின்றன! E என்னும் வளையம் அனைத்துக்கும் வெளிப்பட்டது. D என்னும் வளையம் அனைத்துக்கும் முற்பட்டது. A வளையத்துக்கும் B வளையத்துக்கும் இடைவெளி மட்டும் சுமார் 3000 மைல்! காலில் அணியும் சிலம்புக்குள்ளே இருக்கும் முத்துக்களைப் போல் ஒவ்வொரு வளையத்தின் உள்ளே கோடான கோடித் தனித்தனித் துணுக்குகள் (Individual Ringlets] பரவலாகி, சனிக் கோளை வட்டவீதிகளில் [Circular Orbits] சுற்றி வருகின்றன. விண்க ப்பல் வாயேஜர் -2 தனிக்கருவி மூலம் எண்ணியதில் சனியின் வளையங்களில் சுமர் 100,000 மேற்பட்ட கற்களும், பாறைகளும் சுற்றுவதாக அது காட்டியுள்ளது!

வளையங்கள் யாவும் சனியின் மத்திமரேகை மட்டத்தில் [Equator Plane) சுற்றும், வட்ட வீதிக்கு 27 டிகிரி சாய்ந்த கோணத்தில் அமைந்துள்ளன. சுடர்வீசும் வளையங்கள் எல்லாம் திரட்சியான தட்டுக்கள் (Solid Disks) அல்ல! சில இடத்தில் வளையம் 16 அடியாக நலிந்தும், சில பகுதியில் 3 மைல் தடித்துப் பெருத்தும் உள்ளன. வளையங்களில் பல்லாயிரக் கணக்கான பனித்தோல் போர்த்திய கூழாம் கற்கள் [Pebbles), பாறைகள், பனிக் கட்டிகள், தட்ப வாயுக் கட்டிகள் [Frozen Gases] தொடர்ந்து விரைவாக ஓடிச்சனிக் கோளைச்

சுற்றி வருகின்றன! வளையங்கள் சூரிய ஒளியில் மிளிர்வதற்குப் பனி மூடிய கற்களும், பனிக் கட்டிகளுமே காரணம். சனிக்கோளை நெருங்கிய உள் வட்ட வளையத்தின் துணுக்குகள் 2 மணி நேரத்திற்கு ஒரு முறை வெகு வேகமாகச் சுற்றிவரும் போது, வெளி வட்ட வளையத் துணுக்குகள் சிறிது மெதுவாக 15 மணி நேரத்தில் ஒரு தரம் சுற்றுகின்றன. வளையத் துணுக்குகளின் பரிமாணம் தூசியாய் இம்மி அளவிலிருந்து, பாறைகளாய் 1000 அடி அகலமுள்ள வடிவில், வட்டவீதியில் உலா வருகின்றன.



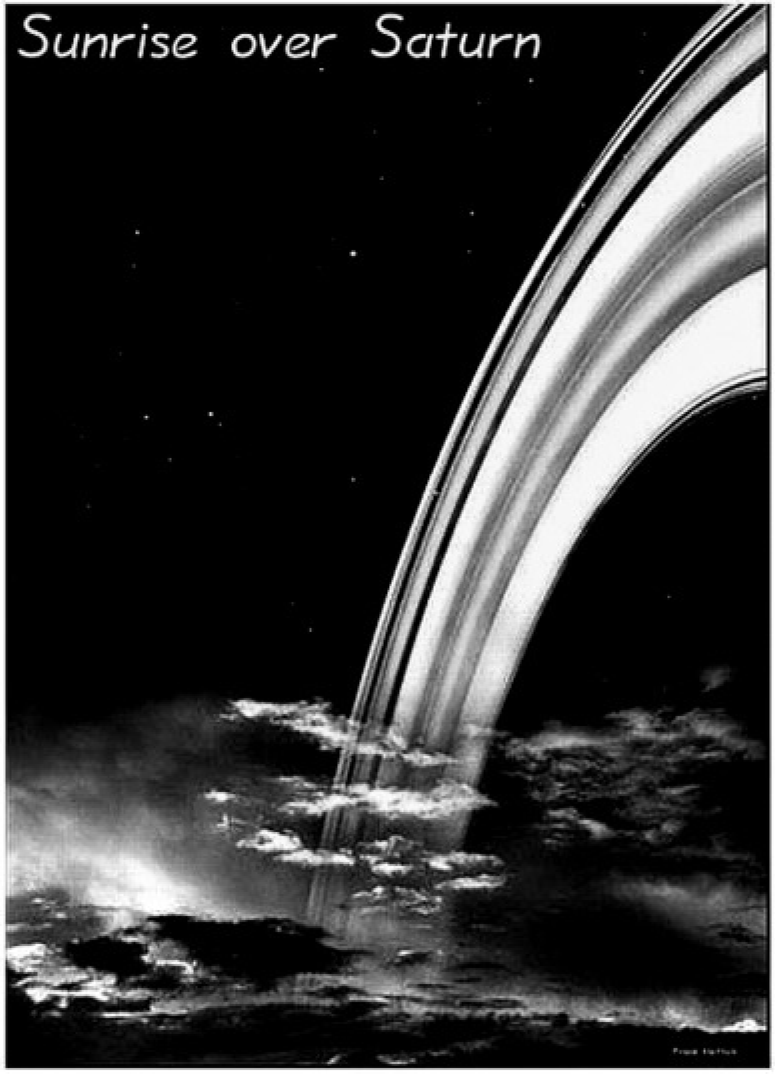

| Saturn-Earth comparative data | | |
|---|---|---|
| | Saturn | Earth |
| equatorial diameter (km) | 120 660 | 12 756 |
| sidereal period of axial rotation | $10_h 40_m$ | $23_h\ 56_m\ 04_s$ |
| inclination to orbit | 26° 44' | 23°27' |
| density (kg per $m^3$) | 706 | 5 517 |
| mass (Earth = 1) | 743·6 | 1·0000 |
| surface gravity (Earth = 1) | 1·159 | 1·0000 |
| escape velocity (km per s) | 36·26 | 11·2 |
| albedo | 0·76 | 0·36 |

mean Sun-Saturn distance 9·5388437 au

…

**சனிக்கோள் வளையங்கள் எப்படி உருவாயின என்பது புதிரே**

பனித்தோல் மூடிய துணுக்குகள், தூசிகள் நிரம்பிய சனியின் வளையங்கள் பரிதியின் ஒளியை எதிரொளிக்கின்றன! அவற்றின் மீது விழும் 80% ஒளித்திரட்சியை அவை எதிரனுப்புகின்றன. ஒப்பு நோக்கினால் சனிக்கோள் தான் பெறும் 46% சூரிய ஒளியைத் திருப்பி விடுகிறது. பூதக்கோள் வியாழன், யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகிய கோள்கள் ஓரிரு வளையங்களைக் கொண்டிருந்தாலும் அவை பூமியிலிருந்து தெரியப் படுவதில்லை! பரிதியின் வெளிக்கோள்களான வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன் அனைத்தும் பெரும்பான்மையாக வாயுக்கள் கொண்ட வாயுக் கோள்கள். அசுர வேகத்திலும், பூதக் கவர்ச்சி ஆற்றலிலும் அகப்பட்ட கோடான கோடி துண்டு, துணுக்குகளை சனிக்கோள் ஒன்றுதான் தனது மத்திம ரேகைத் தளத்தில் (Equator Plane) வட்ட வீதியில் சுற்றும் பல்வேறு வளையங்களாய் ஆக்கிப் பிடித்துக் கொண்டுள்ளது! செவ்வாய்க் கோளுக்கு அப்பால்




"The view is a familiar one with space art fans – the rings of Saturn as seen from the cloud-tops of the planet. A view of Saturn similar to this was made famous in the late 1940's by the acknowledged master of astronomical art – Chesley Bonestell (in The Conquest of Space – 1949). Several other versions were painted again by Bonestell in 1961 for 'The Solar System' and again in 1970. This is a fore-shortened view employing a narrow field of vision – and results in a compressed 'telephoto' appearance."

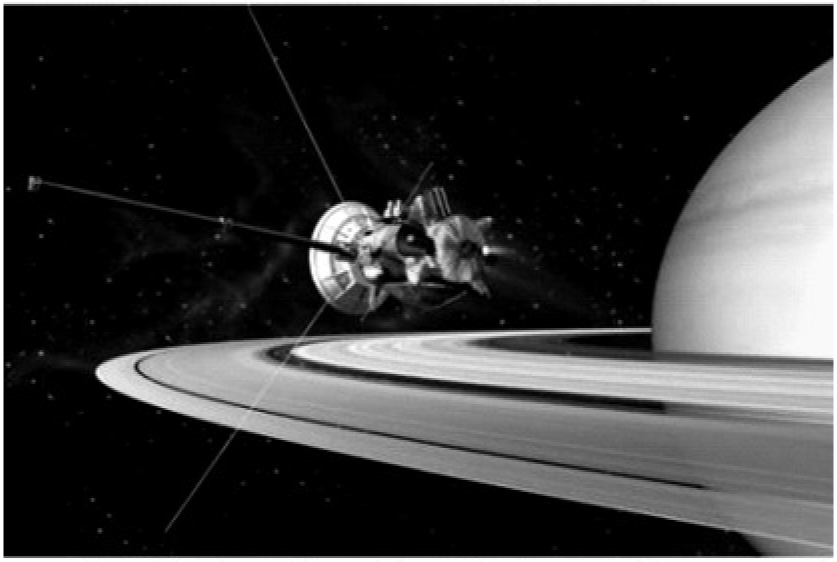
...

கோடான கோடிப் விண்கற்கள், பாறைகள் பூதக்கோள் வியாழன் ஈர்ப்பாற்றலில் சுற்றி வந்தாலும் அவற்றைத் தனது சொந்த வளையங்களாக மாற்றி இழுத்துக் கொள்ள முடியவில்லை! சனிக்கோள் மட்டும் எப்படித் தன்னருகே கோடான கோடிப் பனிக்கற்களை வட்ட வீதிகளில் சுற்றும் தட்டுகளாய்ச் செய்தது என்பது இன்னும் புதிராகவே இருந்து வருகிறது! பேராசிரியர் மிசியோகாக்கு கூறியது போல் இந்த புதிய நூற்றாண்டில் சனிக்கோளின் அந்த நூதனப் புதிரை யாராவது ஒரு விஞ்ஞானி விடுவிக்கப் போகிறார் என்று நாம் எதிர்பார்க்கலாம்!

# நாசாவின் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி முதன்முதல் சனிக்கோளின் சுற்று வளையத்தை ஊடுருவி ஆய்வு செய்கிறது.

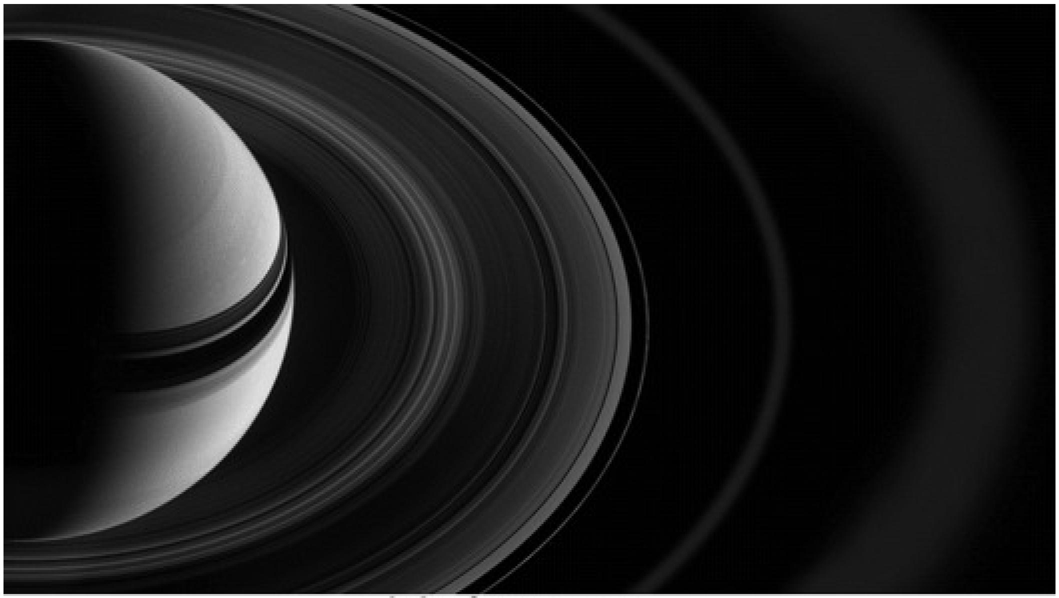
**[கட்டுரை : 15]**

சனிக்கோளைச் சுற்றிவரும்



காஸ்ஸினி-ஹியூஜென்ஸ் விண்ணுளவி

…



சனிக்கோளின் வளையங்கள்

…

சனிக்கோளின் துணைக்கோளில்

பனித்தளம் முறியக்

கொந்தளிக்கும் தென் துருவம்!

தரைத்தளம் பிளந்து

வரிப்பட்டை வாய்பிளக்கும்!

முறிவுப் பிளவுகளில்

பீறிட்டெழும்

வெந்நீர் எழுச்சி ஊற்றுக்கள்!

முகில் அயான் வாயுக்கள் எழும்!

பனித்துளித் துகள்களும்

எரிமலை போல்

விண்வெளியில் வெடித்தெழும்!

புண்ணான பிளவுகள்

மூடும் மீண்டும் திறக்கும்!

நீரெழுச்சி வேகம் தணியும், விரையும்!

வாயிலை வெப்ப மாக்கும்!

பனிக்கடல் உருகித்

தென்துருவ ஆழத்தில் மட்டும்

திரவ மானது ஓர் புதிர்!

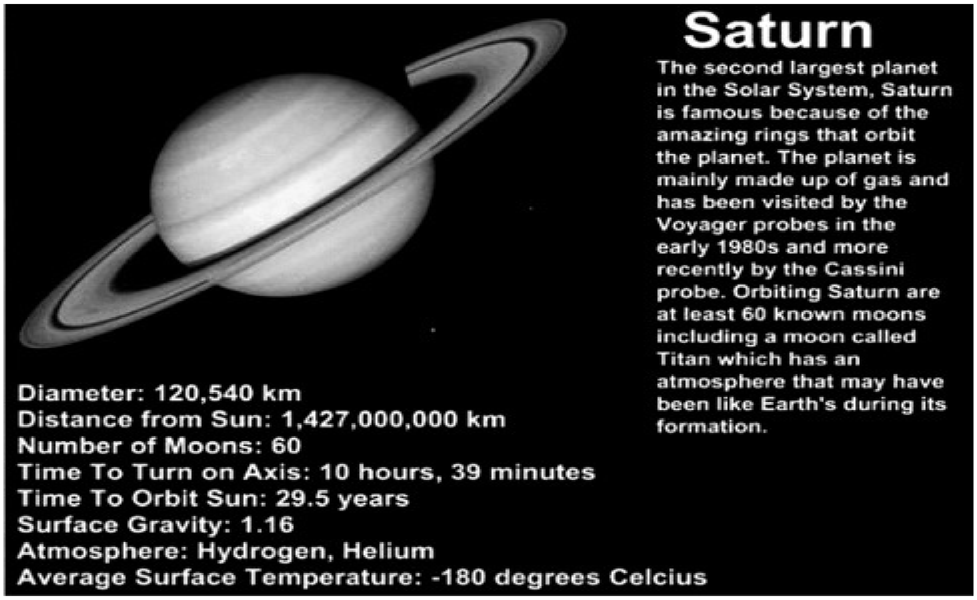
ஊற்று நீராகக் கனலையும்,

பீறிட உந்துவிசை அளிப்பது எது?

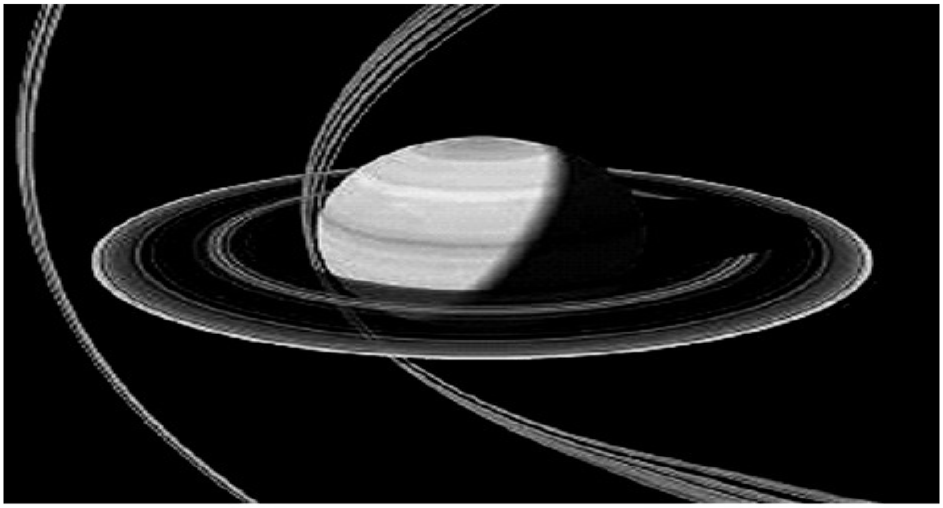
காஸ்ஸினி விண்ணுளவி இப்போது

வளையத்தை ஊடுருச் சென்று

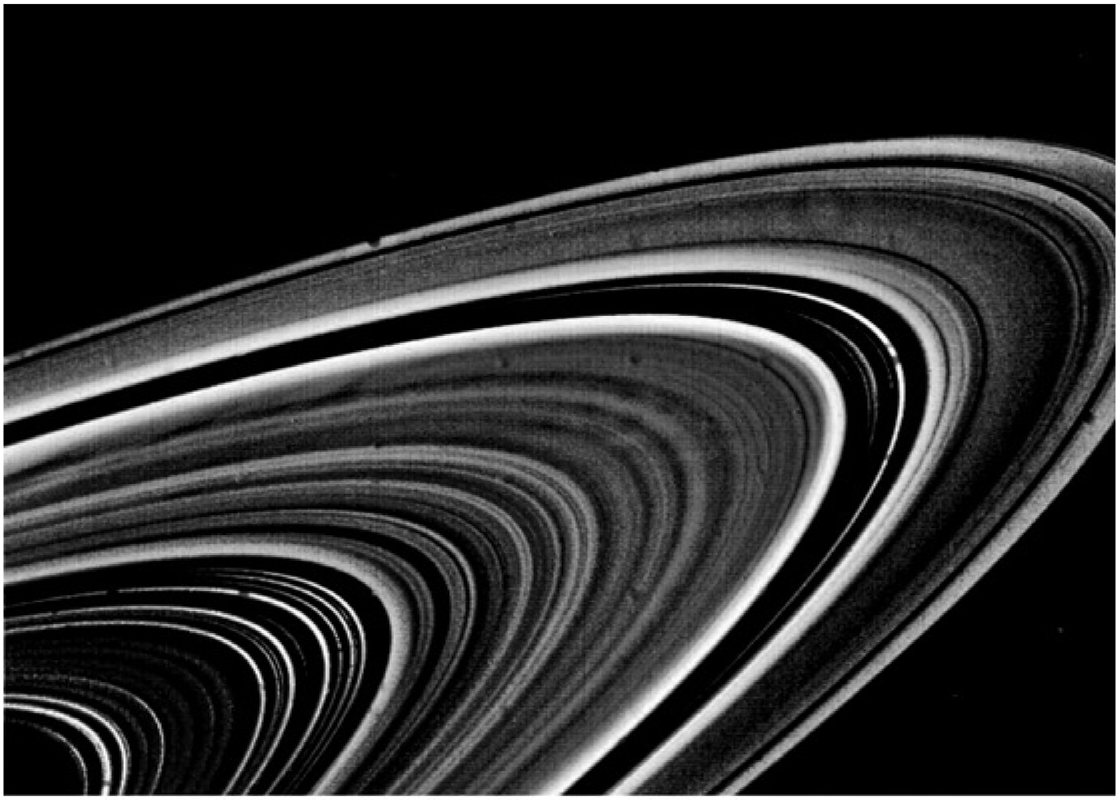
இறுதிப் பணி புரியும்!




…



…



…

காஸ் ஸினி விண்ணுளவிப் பாதையைச் சிறிதளவு கட்டுப்பாடு

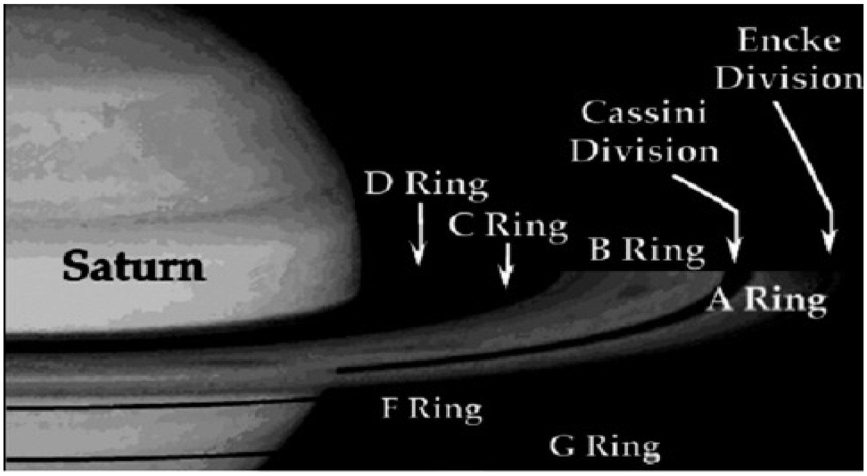
செய்ததும், எங்களுக்குப் புதிய குறிக்கோள் [Radio ScienceExperiment]

நிறைவேற வழி அமைந்தது. நாசா விண்ணுளவி சனிக்கோள் வளையத்தின் இடைவழி புகுந்து முதன்முதலாய் வளையங்களை ஆழ்ந்து ஆய்வு செய்தது.

**ஏர்ல் மைஸ் [காஸ்ஸினி திட்ட ஆளுநர், நாசா ஜெட் உந்து ஆய்வகம்]**

பல்லாண்டுகளாய் நாங்கள் திட்டமிட்டது. இப்போது அது வெற்றி பெற்று வளைய நோக்குச் சுற்றுப் பாதையில் [Ring&Gazing Orbit] புதிய தகவல் இலக்கம் வருகிறது என்பதை அறியும்போது எங்கள் மனம் துள்ளுகிறது. இந்தப் புல்லரிப்புப் பயணத்தில் இதுவே ஓர் உன்னத தருணம்.

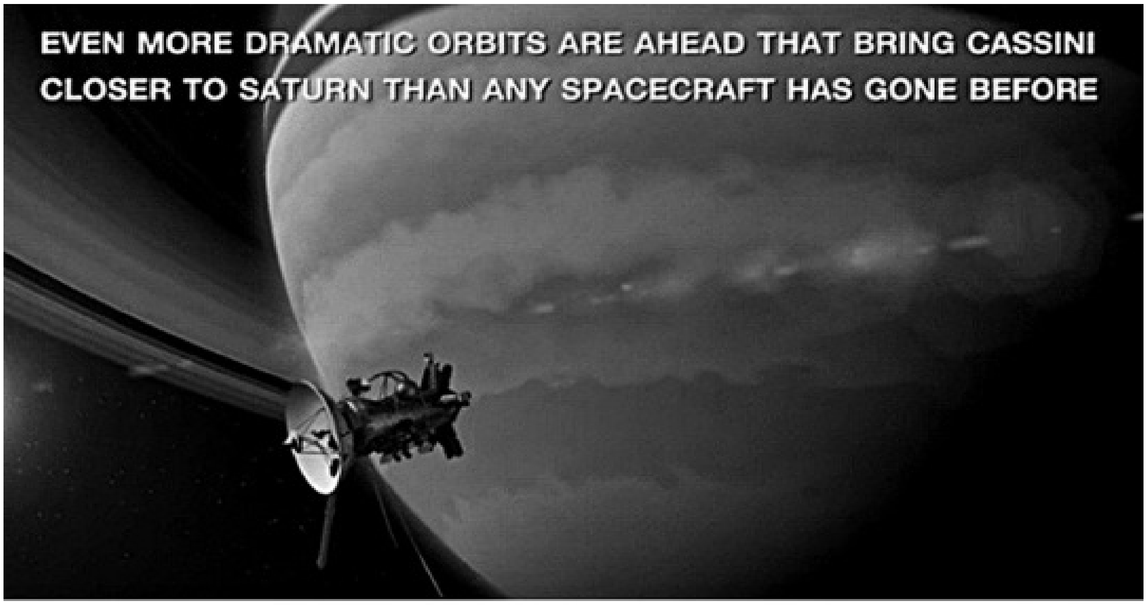
**லிண்டா ஸ்பில்கர் [காஸ்ஸினி திட்ட விஞ்ஞானி, ஜெட் உந்து ஆய்வகம்]**




…

**சனிக்கோள் வளையத்தை ஊடுருவும் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி**

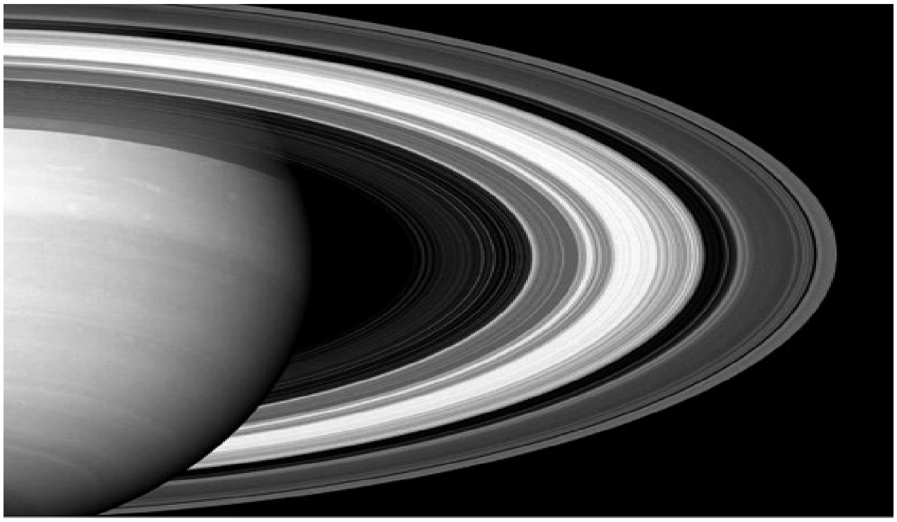
2016 டிசம்பர் 6 இல் முதன்முதலாக, நாசாவின் காஸ்ஸினி விண்ணுளவி திசை திருப்பப்பட்டு சனிக்கோளின் வளையங்களின் இடைவெளிப் புகுந்து விளக்கமாய்ப் படம் எடுக்க ஆரம்பித் துள்ளது. டிசம்பர் 4 ஆம் தேதியன்று விண்ணுளவி சனிக்கோளின் முகிலுக்கு மேல் 57,000 மைல் [91,000 கி.மீ) உயரத்தில் பயணம் செய்து கொண்டிருந்தது.




…

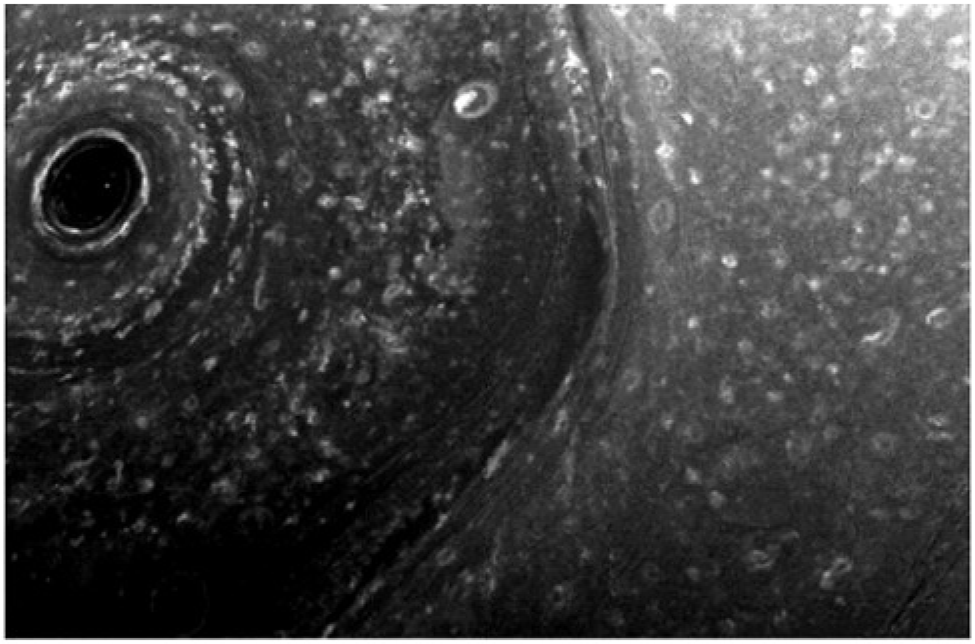
அவ்விடத்தில் தான் சனிக்கோளின் சிறு துணைக்கோள்கள் ‘’ஜானஸ்’’, எபிமேதிஸ்" [Janus - Epimetheus) உருவாகி மிஞ்சிய மங்கலான தூசி வளையம் ஒன்று சுற்றி வந்தது. அது சனிக்கோள் வளையம் F இன் மையத்திலிருந்து [Saturn’s F Ring] சுமார் 6,800

தூரத்தில் உள்ளது. காஸ்ஸினி விண்ணுளவியின் காமிராக்கள் வளையத்தைக் கடக்கும் முன்பே படமெடுக்கத் தொடங்கின. அடுத்த வளையத்தின் ஆய்வு டிசம்பர் 11 இல் திட்டமிடப் பட்டுள்ளது. மொத்தம் 20 வளையங்கள் ஏப்ரல் 22, 2017 வரை நெருங்கி ஆராயப்படும்.



…

இறுதியாக விண்ணுளவி சனிக்கோளின் துணைக்கோள் டைடானை [Titan] நெருங்கிச் சுற்றி [Flyby Swing) விரைவாக்கம் பெறும். அதன் பிறகு, 1500 மைல் (2400 கி.மீ.) அகலமுள்ள சனிக்கோளின் உட்புற வளையத்தை ஏப்ரல் 26,



Cassini Spacecraft Beams Final Images from New Orbit
[December 8, 2016]

This view from NASA's Cassini spacecraft was obtained about two days before its first close pass by the outer edges of Saturn's main rings during its penultimate mission phase. (Image: Credits: NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute

"This is it, the beginning of the end of our historic exploration of Saturn. Let these images -- and those to come -- remind you that we've lived a bold and daring adventure around the solar system's most magnificent planet," said Carolyn Porco, Cassini imaging team lead at Space Science Institute, Boulder, Colorado.

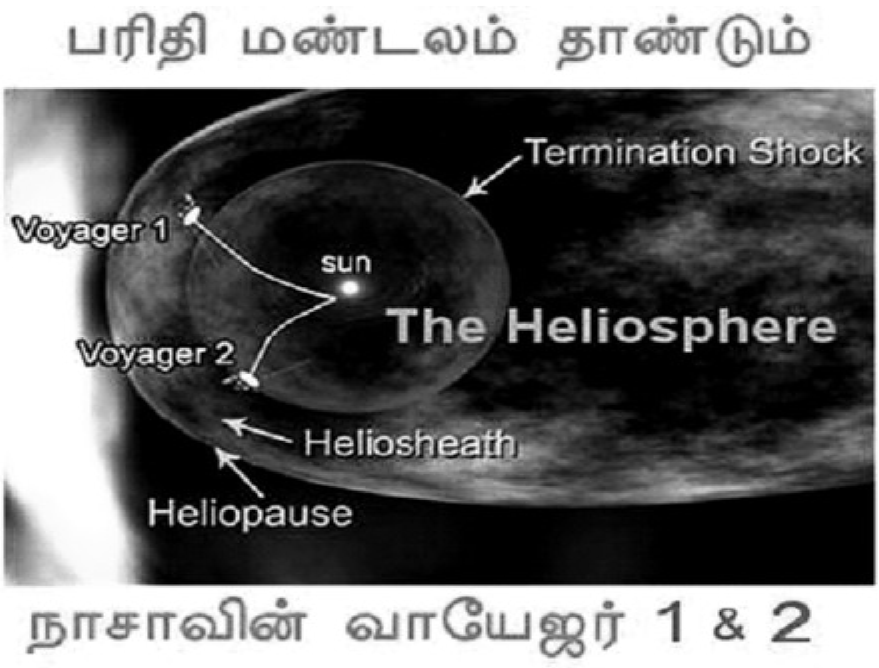
…

2017 இல் 22 முறைகள் கடந்து தகவல் அனுப்பும். முடிவாக செப்டம்பர் 15, 2017 இல் விண்ணுளவி சனிக்கோள் சூழ்வெளியில் விழ விடப்பட்டு, சமிக்கை தீரும் வரைத் தகவல் அனுப்பிக் கொண்டிருக்கும். காஸ்ஸினி விண்ணுளவி 1997 இல் ஏவப்பட்டு 2004 இல் சனிக்கோளைச் சுற்ற ஆரம்பித்து. 12 ஆண்டுகள், சனிக்கோள், அதன் துணைக்கோள்கள், வளையங்கள் பற்றித் தொடர்ந்து தகவல்

அனுப்பி வருகிறது. இப்போது வளையத்தை ஆராயும் இறுதிப் பணியோடு காஸ்ஸினியின் பயணம் முடிவடையப் போகிறது.காஸ்ஸினி விண்ணுளவியின் சிறப்பான கண்டு பிடிப்புகள் துணைக்கோள் என்சிலாடஸில் [Enceladus] உள்ள கடல் நீரூற்றுகள், டைடான் துணைக்கோளில் உள்ள திரவ மீதேன் [Liquid Methane]

# நமது சூரிய மண்டல எல்லை தாண்டிய நாசாவின் இரண்டு விண்கப்பல்கள் அடுத்த பரிதி மண்டலம் நோக்கிப் பயணம்.

**[கட்டுரை : 16]**




…

…

நாற்பது ஆண்டுகள் பயணம் செய்து

நாசாவின் விண்வெளிக் கப்பல்

இரண்டு

பரிதி மண்ட லத்தின்

விளிம்பு அரணைக் கடந்து

தொடர்ந்து முன்னேகும்!

பக்கத்து விண்மீன் மண்டலத்தில்

பாய்ந்து நுழையும் !

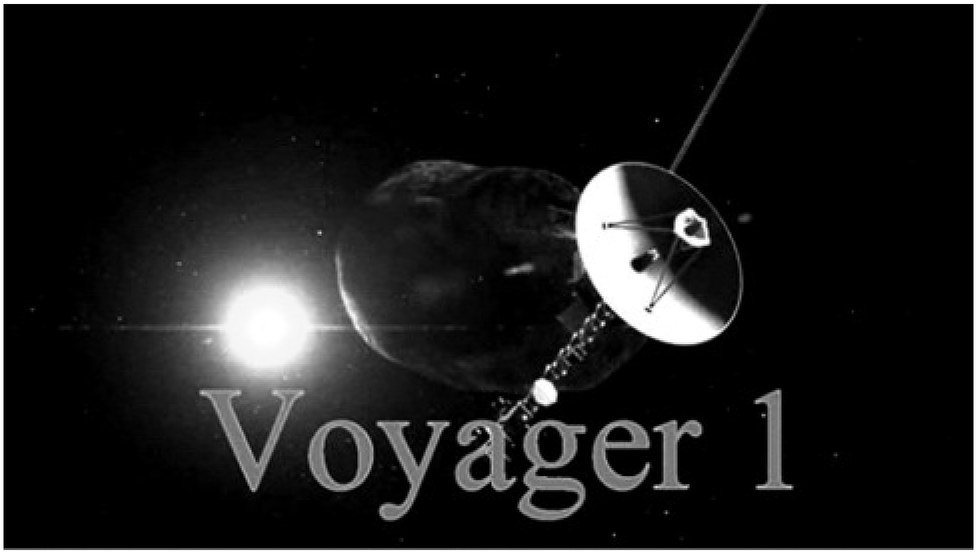
நேர்கோட் டமைப்பில் வந்த

சூரியனின்

வெளிப்புறக் கோள்களை
விண்கப்பல்கள் |
ஆழ்ந்து உளவுகள் செய்யும் !
நெப்டியூனின் நிலவை,
கருந் தேமலை,
பெரும் புயலைக் காணும் !
நாலாண்டு திட்டப் பயணம்
நீள்கிறது
நாற்பது ஆண்டுகளாய்!
அடுத்த பரிதி மண்டலத்தின் எல்லையில்
அன்னிய கோள்களுக்கு
சின்னமாய் எடுத்துச் சென்று, நமது
ஞாலக் கதை சொல்லும்
காலச் சிமிழ் !

கடந்த 40 ஆண்டு கால நாசா விண்வெளிக் குறிப்பணிகளில் வாயேஜர் விண்கப்பல் பயணத்தைப் போல் இயங்கிய ஒப்பில்லா விண்வெளித் தேடல் வேறெதுவும் இல்லை. அவற்றால் நமது பிரபஞ்சத்தின் தெரியாத அற்புதங்களை அறிந்து கொண்ட தோடு, சூரிய மண்டலத்துக்கு அப்பால் உள்ளதையும் இப்போது காண வாய்ப்புக் கிடைத்துள்ளது.

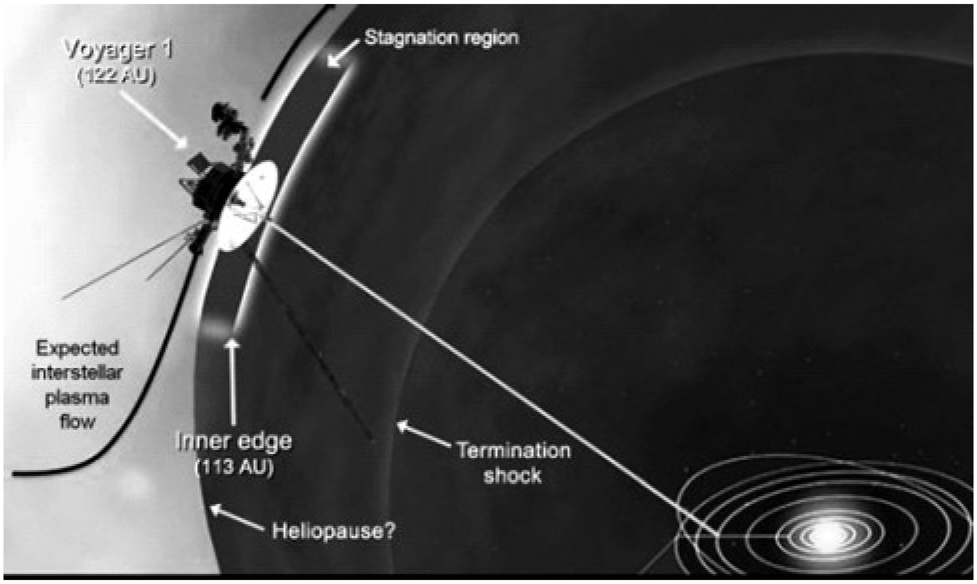
**தாமஸ் சுர்புசென் [NASA Science Mission Associate Administrator]**




…

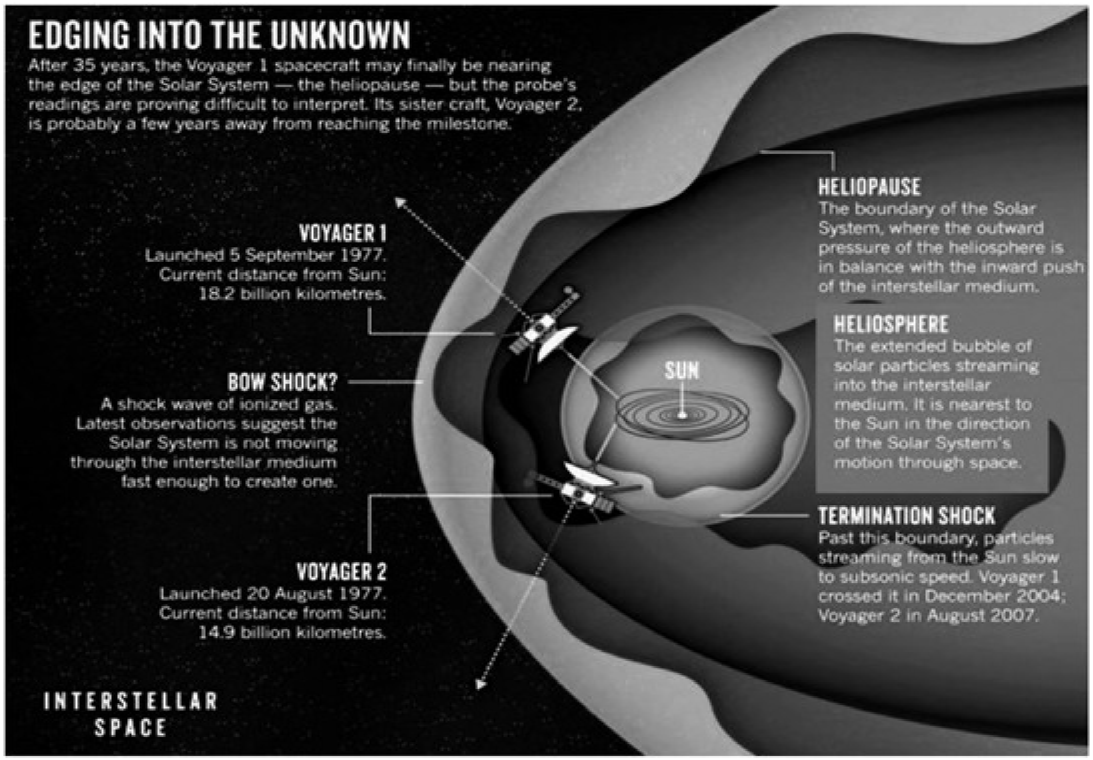
**நாசாவின் நெடுந்தூர, நீண்ட காலப் பயண விண்கப்பல்கள்**

1977 அகஸ்டு / செப்டம்பரில் ஏவப்பட்ட வாயேஜர் 1 - 2 விண்கப்பல்கள் 40 ஆண்டுகாலம் தொடர்ந்து பயணம் செய்து, சூரியப் புறக்கோள்கள் பூதக்கோள் வியாழன், வளையக் கோள் சனி, வாயுக்கோள் யுரேனஸ், நெப்டியூன் கடந்து, சூரிய குடும்ப எல்லை தாண்டி, இப்போது அடுத்த சூரிய மண்டல விளிம்பைத் தொட்டிருக்கின்றன. வாயேஜர் - 1 தற்போது பூமியிலிருந்து 13 பில்லியன் மைல் தூரத்தில் பறந்து கொண்டுள்ளது. மேலும் வாயேஜர் - 1 விண்கப்பல் நமது புவிச்சின்ன மாய் வட்டக் காலச்சிமிழ் [CircularTime Capsule] ஒன்றைத் தூக்கிச் செல்கிறது.




…

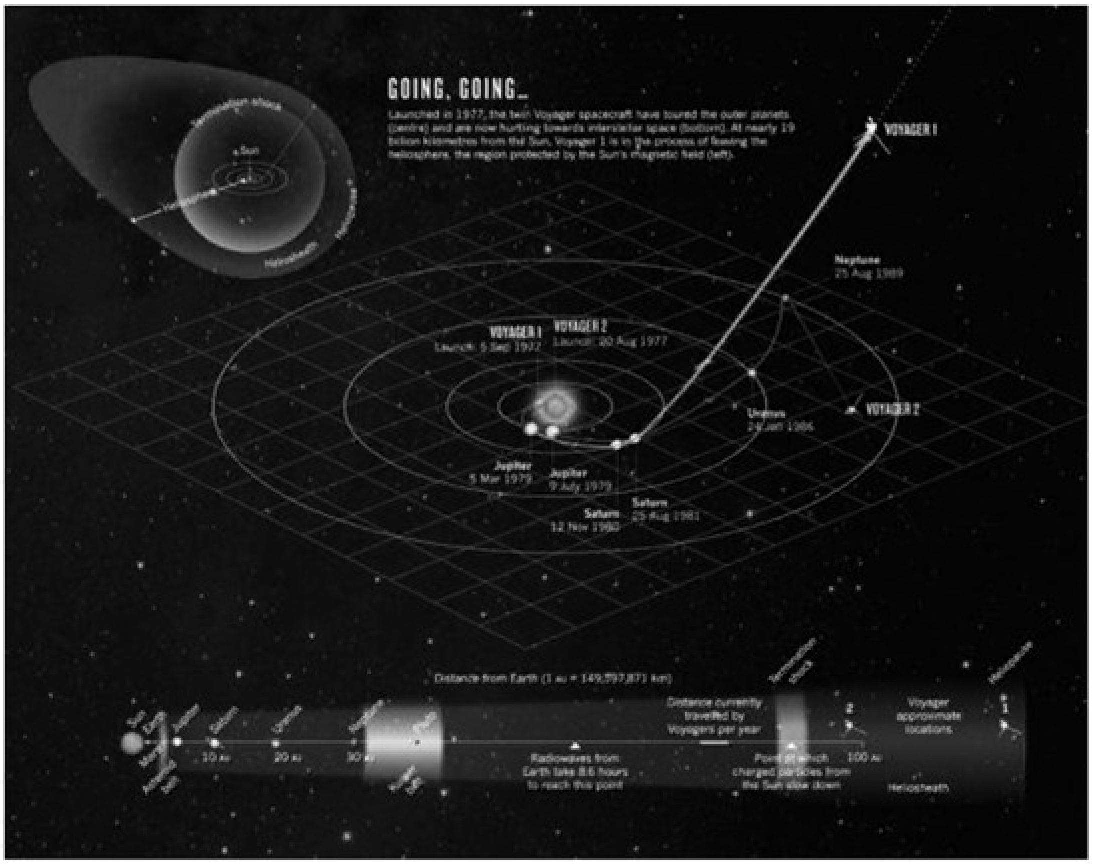
வாயேஜர் 1 - 2 விண்கப்பல்கள் கண்டுபிடித்தவை என்ன? பூமிக்கு அப்பால் பூதக்கோள் வியாழனின் துணைக்கோள் “லோ’’ [Lo] கொண்டுள்ள பொங்கும் முதல் எரிமலை ! வியாழன் துணைக்கோள் ‘’ஈரோப்பா’ (Europa] கொண்டுள்ள உட்தளக் கடல் ! சனிக்கோளின் துணைக்கோள்”டைடான்" பூமியைப் போல் இருப்பது. புறக்கோள் யுரேனஸில் பனிக்கோள் மிராண்டா (Miranda] துணைக் கோளாய் இருப்பது. புறக்கோள் நெப்டியூனில் பனிநீர் எழுச்சிகள் பற்பல துணைக்கோள் டிரைடான் (Triton] கொண்டிருப்பது. பூமிக்குப் 13 பில்லியன் மைல் தூரத்தில் செல்லும் வாயேஜர் -1 அண்டவெளியில் அகிலக் கதிர்கள், அணுக்கருக்கள் ஒளிவேகத்துக்கு ஒட்டிய விரைவில், ஓடுவதைக் கண்டுள்ளது.




…

பூமிக்குப் 11 பில்லியன் மைல் தூரத்தில் செல்லும் வாயேஜர் - 2 சூரிய மண்டல விளிம்பில் மின்னியல் துகள்கள், காந்த தளங்கள், தணிவு - அதிர்வு ரேடியோ அலைகள், சூரியப் புயல் ஒளிப்பிழம்பு [Solar Wind Plasma] ஆகியவற்றின் பரிமாணத்தை அறியும் கருவிகளைக் கொண்டுள்ளது. நெடுந்தூரம், நீண்ட காலம் பயணம் செய்ய வாயேஜர் 1 – 2 விண்கப்பல்களை இயக்குவது புளூடோனியம் -238 அணுக்கருசக்தி ஓட்டும் தனித்தனி மூன்று கதிர்மூல வெப்ப-மின்சக்தி ஜனனிகள் (Plutonium-238 Radio - isotope thermoelectric Generators) அதன் அணுசக்தி ஆற்றல் 88 ஆண்டுகளில் பாதி அளவு குறையும். அதன் கடைசிக் கருவி 2030 ஆம் ஆண்டில் நிறுத்தம் அடையும்.

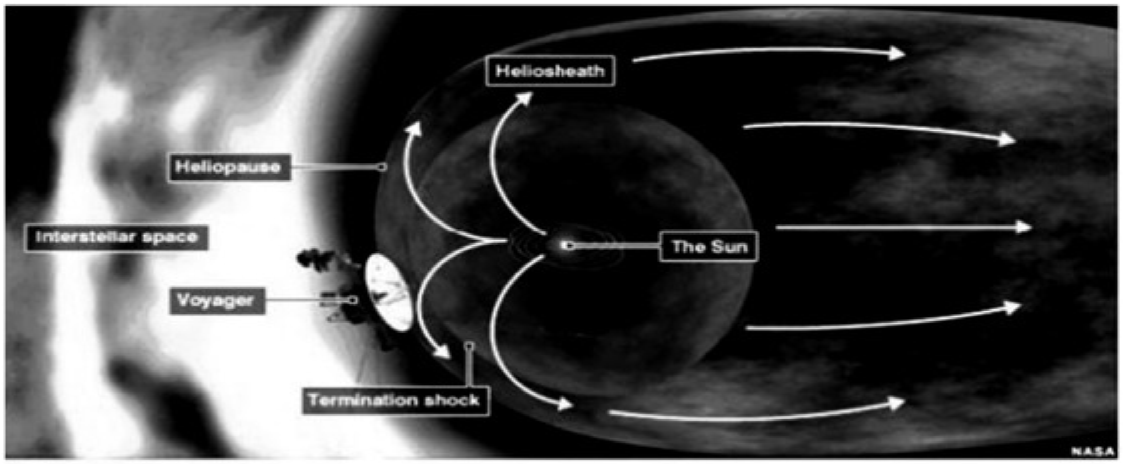
ஆயினும் 30,000 mph (48280 kmh] வேகத்தில் பயணம் செய்யும் வாயேஜர் 1 - 2 விண்கப்பல் தொடர்ந்து பல ஆண்டுகள் பறந்து செல்லும். அவற்றின் மங்கிய சிக்னல்களைத் தேடி உள்வாங்கும் ரேடார் தட்டுகள் : நாசாவின் 230 அடி அகல ரேடார் தட்டு; அமெரிக்க நியூ மெக்ஸிகோ தேசிய வானியல் நோக்ககத் தட்டு; ஆஸ்தி ரேலியாவின் பார்க்ஸ் வானியல் நோக்கத் தட்டு; ஜப்பானின் உசுடா ஆழ் விண்வெளி நோக்கு மையத் தட்டு.




…

"இப்போது வாயேஜர் -1 எல்லை மாற்ற அரங்கத்தில் பயணம் [Transition Zone) செய்கிறது (2012). விண்க ப்பல் சூரிய விளிம்பு

நிறுத்த வரம்பைக் (Heliopause) கடந்து அகில விண்மீ ன் ஈடுபாட்டு ஊடகத்தி




NASA Spaceship Crossing our Solar Region

…

ல் [Interstellar Medium] புகுந்து இங்குமங்கும் ஊசலாடி இருக்கலாம். ’’

**ராபர்ட் டெக்கர் [John Hopkins University in Maryland]**

சூரிய மண்டலத்தைப் பற்றிய மகத்தான முக்கிய தகவலை வாயேஜர் விண்ணுளவிகள் அறிவித்து வருகின்றன.

**ரோஸின் லாலிமென்ட் [பாரிஸ் வானியல் நோக்ககம்]**

’’வியாழன், சனிக் கோள்களுக்குச் செல்ல நான்காண்டுத் திட்டமாக ஆரம்பிக்கப்பட்ட வாயேஜர் -2 விண்கப்பல் பயணம் இப்போது 35 ஆண்டுகள் நீடித்து இன்னும் தகவல் அனுப்பி

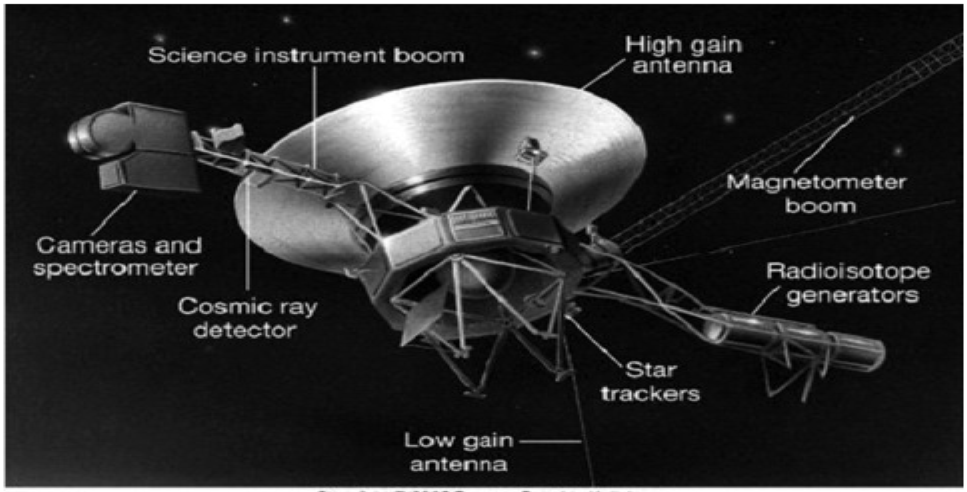
வருகிறது! ஏற்கனவே அது நாம் இதுவரை நெருக்கத்தில் காணாத யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகிய இரண்டு கோள்களின் தெளிவான காட்சிகளைப் படமெடுத்து அனுப்பியுள்ளது."

**எட்வேர்டு ஸ்டோன் (வாயேஜர் திட்ட விஞ்ஞானி ) (C.I.T.Pasadena)**

"பரிதி மண்டலத்தின் வெளிப்புறத்தில் என்ன இருக்கிறது என்று காண நமது கண்களை விழிக்கச் செய்தது வாயேஜர் விண்கப்பல்! அதைத் தொடர்ந்துதான் கலிலியோ, காஸ்ஸினி விண்கப்பல் பயணத் திட்டங்கள் உருவாக அழுத்தமான ஆதாரங்கள் நமக்குக் கிடைத்தன.’’

**ஜான் கஸானி, (வாயேஜர் விண்கப்பல் திட்ட ஆளுநர்) (1975-1977)**

’’வாயேஜர் திட்டத்தின் வியப்பான விளைவுகளில் குறிப்பிடத் தக்கது அது பயணம் செய்த காலமே ! 175 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை பரிதி மண்டலத்தில் நிகழும்




Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

## NASA Voyager -1 Spaceship

### August 2012

**While there's no official word from NASA on this, the buzz around the blogosphere is that Voyager 1 has left the Solar System. The evidence comes from this graph, above, which shows the number of particles, mainly protons, from the Sun hitting Voyager 1 across time. A huge drop at the end of August hints that Voyager 1 may now be in interstellar space.**

**The last we heard from the Voyager team was early August, and they indicated that on July 28, the level of lower-energy particles originating from inside our Solar System dropped by half. However, in three days, the levels had recovered to near their previous levels. But then the bottom dropped out at the end of August.**

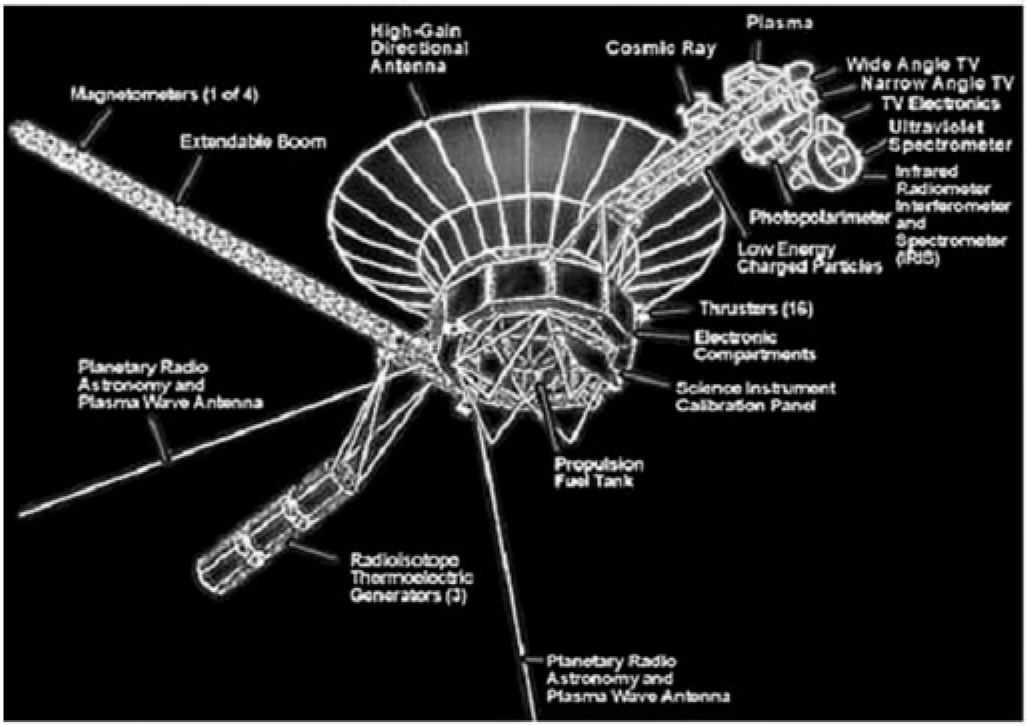
**The Voyager team has said they have been seeing two of three key signs of changes expected to occur at the boundary of interstellar space. In addition to the drop in particles from the Sun, they've also seen a jump in the level of high-energy cosmic rays originating from outside our Solar System.**

**The third key sign would be the direction of the magnetic field. No word on that yet, but scientists are eagerly analyzing the data to see whether that has, indeed, changed direction. Scientists expect that all three of these signs will have changed when Voyager 1 has crossed into interstellar space.**

…

புறக்கோள்களின் நேரமைப்பு (Planetary Alignment of Jupiter, Saturn, Uranus - Neptune) விண்க ப்பலை ஏவி அனுப்பும் ஆண்டு களில் ஏற்பட்டது. தொலைத் தொடர்பு, மின்னியல், மின்னாற்றல், விண்கப்பல் நகர்ச்சிக் கட்டுப்பாடுக்கு ஏற்ற கருவிகளின் பொறி நுணுக்கங்கள் அப்போது விருத்தியாகி இருந்தன.

வாயேஜர் விண்ணுளவி




Voyager Probes & Instruments

…

**ஹாரிஸ் சூர்மையர் (Harris Schurmeier, Voyager Project Manager) (1970 - 1976)**

’’வாயேஜர் விண்கப்பல் பயணம் எத்தகைய மகத்துவம் பெற்ற திட்டம் ! நமது பரிதி மண்டலத்தின் விரிவான அறிவைப் பெற வழிவகுத்த வாயேஜரின் விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புகளில் நான் பெருமிதம் அடைகிறேன். ஆழ்ந்த விண்வெளித் தொடர்புக்கும் வாயேஜர் விண்கப்பலுக்கும் உள்ள நீடித்த இணைப்பை வியந்து அந்தக் குழுவினரில் ஒருவராய் இருப்பதில் பூரிப்படைகிறேன்."

**டாக்டர் பீடர் பூன் (தொலைத் தொடர்பு - திட்ட ஏற்பாடு ஆளுநர்) (2004-2010)**

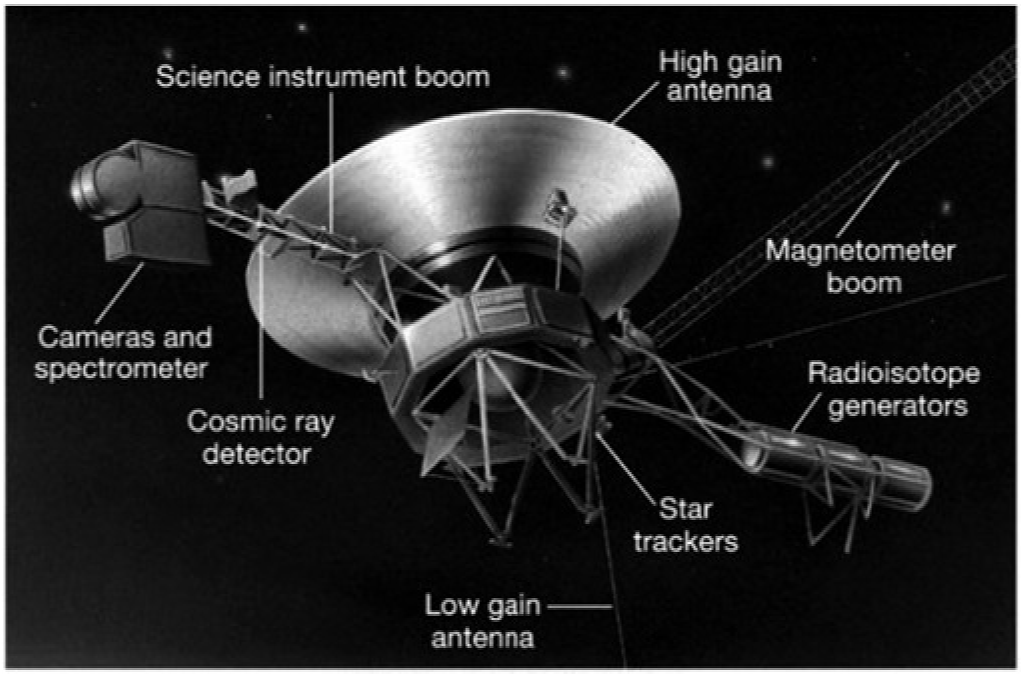
நாசாவின் வாயேஜர் 1 - 2 விண்கப்பல்களில் நமது வரலாற்றை, கலாச்சாரத்தைப் படங்களாய், பாடல்களாய்க் கூறும் காலச் சின்னத்தைப் (Time Capsule) பதித்து அனுப்பியுள்ளார்கள். அது 12 அங்குல வட்டத்தில், தங்க முலாம் பூசப்பட்ட ஒரு தாமிரத் தட்டு. அண்டை விண்மீன் மண்டலத்தினர் (Aliens) விண்வெளிக் கப்பலைக் கைப்பற்றினால் அவருக்கு ஒரு நினைவுப் பரிசாய் அளிக்க வைக்கப்பட்டுள்ளது.

Voyager 2 actually took off first, on August 20, 1977, followed by Voyager 1 on September 5, 1977. Voyager 2's launch provided a learning curve, so that Voyager 1, whose takeoff was delayed twice, was able to avoid the problems encountered by Voyager 2 and enjoyed a flawless launch. However, Voyager 1's trajectory was shorter, so it reached Jupiter first, on March 5, 1979, and then went on to Saturn on November 12, 1980. Meanwhile, Voyager 2 encountered Jupiter on July 9, 1979, and Saturn on August 25, 1981.

…

## நாசா வெளியிட்ட அறிக்கை

புதிய வரலாற்று மைல் கல் நாட்டும் வாயேஜர் விண்கப்பல்கள் 35 ஆண்டுகளாய் சுமார் 10 பில்லியன் மைல் பயணம் செய்து, தற்போது சூரிய மண்டலம் தாண்டிப் பிரபஞ்சக் காலவெளியில் தடம் வைத்துள்ள வாயேஜர் விண்கப்பல்கள் 1 - 2 புதியதோர் சாதனை மைல் கல்லை வரலாற்றில் நாட்டியுள்ளது. இது நாசா விஞ்ஞானிகளின் மாபெரும் விண்வெளித் தேடல் சாதனைகளில் ஒன்றாக மதிக்கப் படுகிறது. 10 பில்லியன் மைல்கள் தாண்டிய பிறகும் அவற்றின் மின் கலன்கள் சிதையாமல் இன்னும் பணி புரிந்து வருகின்றன. சூரிய மண்டலத்தின் புறக் கோள்களான பூதக்கோள் வியாழன், வளையங்கள் அணிந்த சனிக்கோள், யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகியவற்றின்



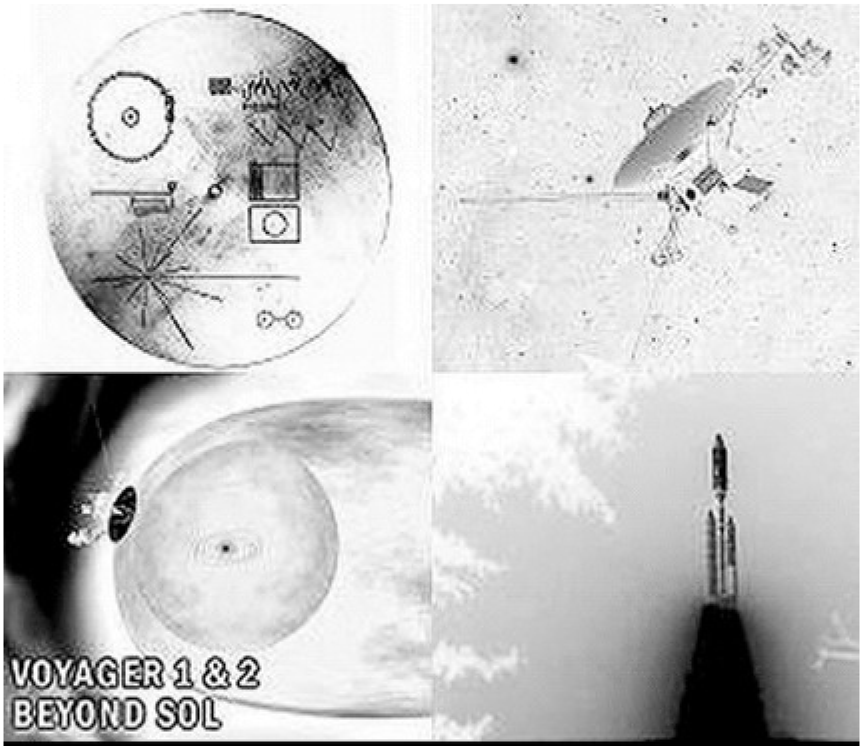
Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

…

தகவல் அறிவித்து இப்போது சூரிய எல்லை தாண்டி அடுத்த விண்மீன் மண்டலத்தில் அடியெடுத்து வைக்கிறது. இரண்டு வாயேஜர் விண்கப்பல்களும் மணிக்கு 38,000 மைல் வேகத்தில் பயணம் செய்கின்றன. அவற்றில் தங்க முலாம் பூசிய 12 அங்குல தாமிரப் பதிவுத் தட்டும், அதைப் பேச வைக்கும் பெட்டியும் வைக்கப் பட்டுள்ளன.

2004 ஆண்டிலேயே வாயேஜர் -1 வரம்பு அதிர்ச்சி [Termination Shock] தளத்தைக் கடந்து சூரியப் புயலின் துகள்களும், அதனைக் கடந்த விண்வெளி துகள்களும் மோதும் பகுதியில் பயணம் செய்துள்ளது. இதுவே கொந்தளிப்புள்ள அரங்க மென்று [Turbulent Zone, called Heliosheath] கருதப் படுகிறது. இதுவே சரிந்து முடிவில் சூரிய மண்டல நிறுத்த அரங்கம் (Heliopause) என்பதில் இறுதி ஆகிறது. அப்பகுதியி லிருந்து அகிலவெளி விண்மீன் அரங்கம் (Interstellar Space] தொடங்குகிறது.

இரண்டு வாயேஜர்களின் கருவிகள் இயக்கி வருபவை ஆயுள் நீண்ட அணுக்கரு மின் கலன்கள் [Long Life Nuclear Batteries]. 2025 4 OT T $195 60 TOITMI எதிர்பார்க்கப் படுகிறது. வாயேஜர் -1 விண் கப்பலிலிருந்து பூமிக்குத் தகவல் வர சுமார் 16:30 மணிநேரம் ஆகிறது.



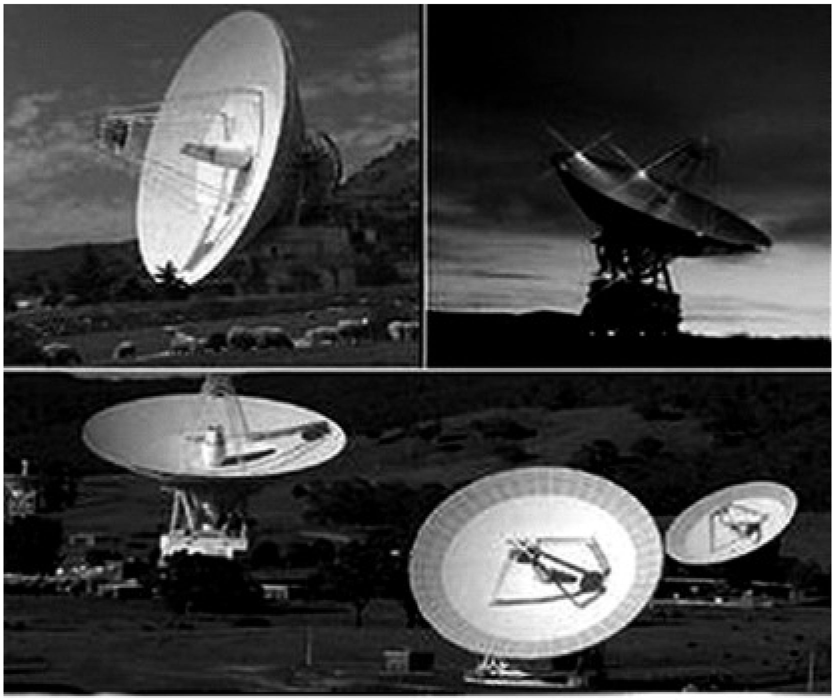

## Voyager Spacecraft Still in Communication 40 years out into the Void

August 1, 2017

Voyager 2, now almost 11 billion miles from Earth, travels south and is expected to enter interstellar space in the next few years. The different locations of the two Voyagers allow scientists to compare right now two regions of space where the heliosphere interacts with the surrounding interstellar medium using instruments that measure charged particles, magnetic fields, low-frequency radio waves and solar wind plasma. Once Voyager 2 crosses into the interstellar medium, they will also be able to sample the medium from two different locations simultaneously.

Humanity's farthest and longest-lived spacecraft, Voyager 1 and 2, achieve 40 years of operation and exploration this August and September. Despite their vast distance, they continue to communicate with NASA daily, still probing the final frontier.

…



**Voyager Spacecraft Still in Communication**
**40 years out into the Void**

The mission's impact is still visible in California's Mojave Desert. There, at NASA's Goldstone Deep Space Communications Complex, the arcs of antenna dishes peek out over craggy hilltops. Goldstone was the first place where the two Voyagers started to change the landscape. The farther they traveled, the bigger these dishes needed to be so they could send and receive radio waves necessary to track and communicate with the probes.

The expanded dish sizes were mirrored at NASA's other Deep Space Network (DSN) sites, located in Madrid, Spain, and Canberra, Australia. The DSN is managed by NASA's Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, California, under the direction of the agency's Space Communication and Navigation (SCaN) Program.

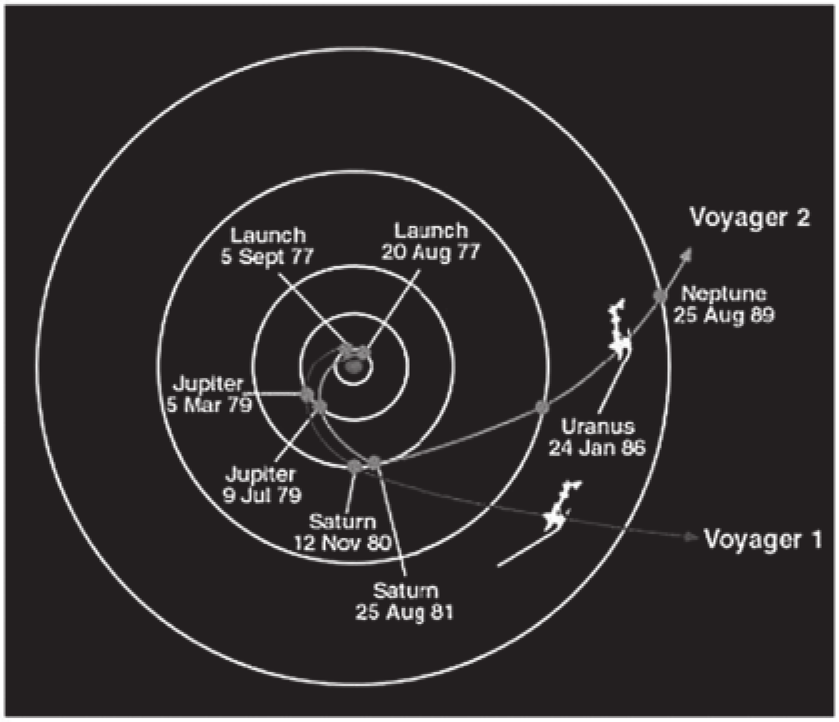
…

## நாசா கண்காணித்து வரும் வாயேஜர் விண்வெளிப் பயணம்

2010 மே மாதம் 17 ஆம் தேதி நாசா ஜெட் உந்துகணை ஏவகத்தின் (NASA’s Jet Propulsion Lab) பொறியியல் நிபுணர்கள் 8.6 பில்லியன் மைல் தூரத்தில் பரிதி மண்டலத்தின்

விளிம்பைத் தாண்டிப் பயணம் செய்யும் வாயேஜர் 2 இன் உட்புறக் கணினியை முடுக்கி அதன் பணியை மாற்றம் செய்தார். அதனால் விண்கப்பலின் நலம் மற்றும் நிலைமைத் தகவல் மட்டுமே பூமிக்கு அனுப்பப்படும். மே முதல் தேதி வந்த தகவலில் விண்கப்பல் நலமோடு பயணத்தைத் தொடர்வதாக அறியப் பட்டது.

Voyager 1 & 2 Trajectories




Voyager 2 actually took off first, on August 20, 1977, followed by Voyager 1 on September 5, 1977. Voyager 2's launch provided a learning curve, so that Voyager 1, whose takeoff was delayed twice, was able to avoid the problems encountered by Voyager 2 and enjoyed a flawless launch. However, Voyager 1's trajectory was shorter, so it reached Jupiter first, on March 5, 1979, and then went on to Saturn on November 12, 1980. Meanwhile, Voyager 2 encountered Jupiter on July 9, 1979, and Saturn on August 25, 1981.

Careful planning, as well as anticipation and correction of possible setbacks ensured the overwhelming success of the Voyager mission. The spacecraft were so extraordinarily successful at taking high resolution images of the atmospheres, satellites, rings, and moons of Jupiter and Saturn and of their magnetospheres, that funding was provided to extend the mission. Instead of following Voyager 1's trajectory,

Voyager 2 was placed on a trajectory to Uranus and Neptune. The gravity-assist technique reduced the flight time from Earth to Neptune to 12 years, down from the 30 years originally anticipated. Voyager 1's trajectory, which allowed it to pass particularly close to Saturn's moon, Titan, and behind Saturn's rings, bent its path out of the ecliptic plane, so that Voyager 1 would not encounter more planets. Remote programming of the onboard computers enabled the extended mission, now dubbed the Voyager Neptune Interstellar Mission. Thus the original Grand Tour was reinstated and accomplished.

…

ஏப்ரல் 22 இல் வாயேஜர் -2 இலக்கத் தகவலில் (Data Packets) மாறுதலைக் கண்டார். திட்ட நிபுணர் விஞ்ஞானத் தகவல் அனுப்புதலைச் செம்மைப் படுத்த உளவு செய்தார். ஏப்ரல் 30 இல் பூமியிலிருந்து வாயேஜருக்கு அனுப்பும் தொடர்பு சீராக்கப் பட்டது. பூமியிலிருந்து வாயேஜருக்குத் தகவல் போக 13 மணி நேரமும், மறுபடிப் பதில் பூமியில் உள்ள நாசாவின் ஆழ்வெளித் தொலைத் தொடர்பு வலைக்கு (NASA’s Deep Space Network on Earth) வந்து சேர 13 மணி நேரமும் ஆயின.

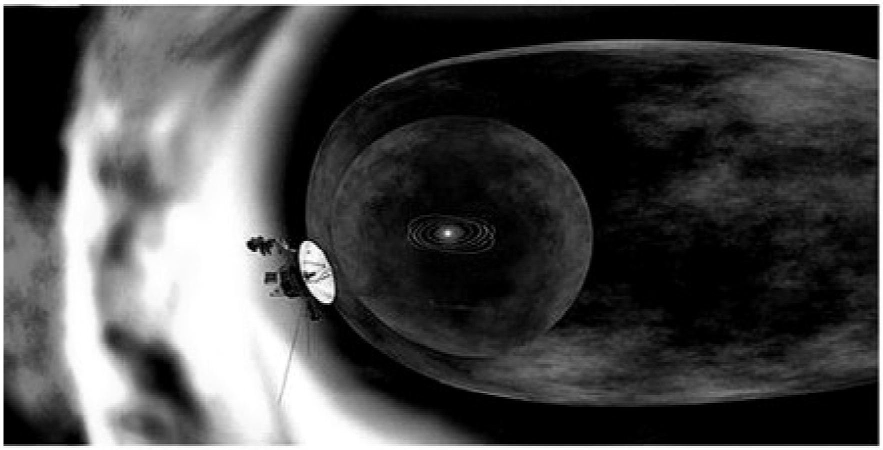
வாயேஜர் 2 விண்கப்பல் முதலாக 1977 ஆகஸ்டு 20 ஆம் தேதி பூதக்கோள் வியாழன், வளையக்கோள் சனி ஆகிய இரண்டையும் துருவி உளவாய்வு செய்ய நான்கு ஆண்டுகள் பயணம் செய்ய ஏவப்பட்டது. அதன் இரட்டை விண்கப்பல் வாயேஜர் 1 இரண்டு வாரங்கள் கடந்து அனுப்பப் பட்டது.

இப்போது அவை இரண்டும் பரிதியின் புறக்கோள்களான வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகியவற்றையும் அவற்றின் சில துணைக் கோள்களையும் உளவிப் பரிதியின் விளிம்புக் குமிழியைத் (Heliosphere) தாண்டி அப்பால் அகில விண்மீ ன் மந்தை வெளி வாசலில் (Interstellar Space) தடம் வைத்து விட்டன!

‘’வியாழன், சனிக் கோள்களுக்குச் செல்ல நான்காண்டுத் திட்டமாக ஆரம்பிக்கப்பட்ட வாயேஜர் - 2 விண்கப்பல் பயணம்

இப்போது 33 ஆண்டுகள் நீடித்து இன்னும் தகவல் அனுப்பி வருகிறது! ஏற்கனவே அது நாம் இதுவரை நெருக்கத்தில் காணாத யுரேனஸ், நெப்டியூன் ஆகிய இரண்டு கோள்களின் தெளிவான காட்சிகளைப் படமெடுத்து அனுப்பியுள்ளது.’’ என்று வாயேஜர் திட்ட விஞ்ஞானி எட்வேர்டு ஸ்டோன் கூறுகிறார்.

8.6 Billion Miles from Earth:
The End of Voyager 2 Spaceship Mission ?



May 14, 2010

**Preliminary engineering data received on May 1, 2010 show the spacecraft is basically healthy, and that the source of the issue is the flight data system, which is responsible for formatting the data to send back to Earth. The change in the data return pattern has prevented mission managers from decoding science data.**

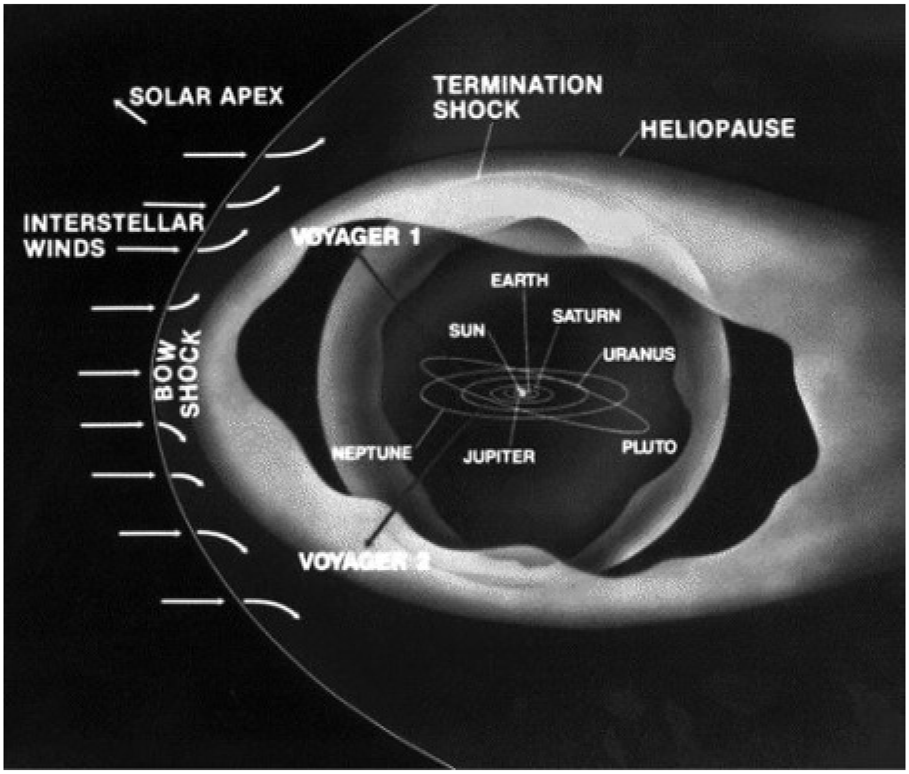
**The first changes in the return of data packets from Voyager 2, which is near the edge of our solar system, appeared on April 22, 2010. Mission team members have been working to troubleshoot and resume the regular flow of science data. Because of a planned roll maneuver and moratorium on sending commands, engineers got their first chance to send commands to the spacecraft on April 30. It takes nearly 13 hours for signals to reach the spacecraft and nearly 13 hours for signals to come down to NASA's Deep Space Network on Earth.**

**Voyager 2 launched on August 20, 1977, about two weeks before its twin spacecraft, Voyager 1.**

…

வாயேஜர் விண்கப்பல் ஏவப்பட்ட பொன்னான காலம் சிறப்பானது, 175 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறைப் புறக்கோள்கள் நான்கும் நேர் கோட்டமைப்பில் வருகின்றன. அந்த அரிய வாய்ப்பைப் பயன்படுத்தி வாயேஜர் விண்கப்பல்கள் நேர்போக்கில் நான்கு பெரும் புறக்கோள்களையும் அவற்றின் சில துணைக் கோள்களையும் ஆராய வசதியானது.

புறக்கோள்களை ஆராய்ந்த வாயேஜர் விண்கப்பல்கள் 1986 இல் வாயேஜர் 2 யுரேனஸ் கோளையும், 1989 இல் நெப்டியூன் கோளையும் கடந்து சென்றது. அப்போது சிறப்பாக விண்கப்பல் நெப்டியுனில் இருக்கும் மிகப் பெரிய கரு வடுவையும் (Great Dark Spot) மணிக்குப் ஆயிரம் மைல் வேகத்தில் அடிக்கும் சூறாவளியையும் எடுத்துக் கட்டியது. செந்நிற நைட்ரஜன் பனிக்கட்டியி லிருந்து பீறிட்டெழும் ஊற்றுகளையும் (Geysers from Pinkish Nitrogen Ice) அவை நெப்டியூன் துணைகோள் டிரைடான் துருவங்களில் (Polar Cap on Triton) பனியாய்ப் படிவதையும் படம் பிடித்து அனுப்பியது. வாயேஜர் 1 பூதக்கோள் வியாழனின் துணைக்கோள் "லோ’’ வில் (Jupiter’s Satellite Lo) தீவிரமாய் எழும்பும் எரிமலை களைப் படமெடுத்தது!

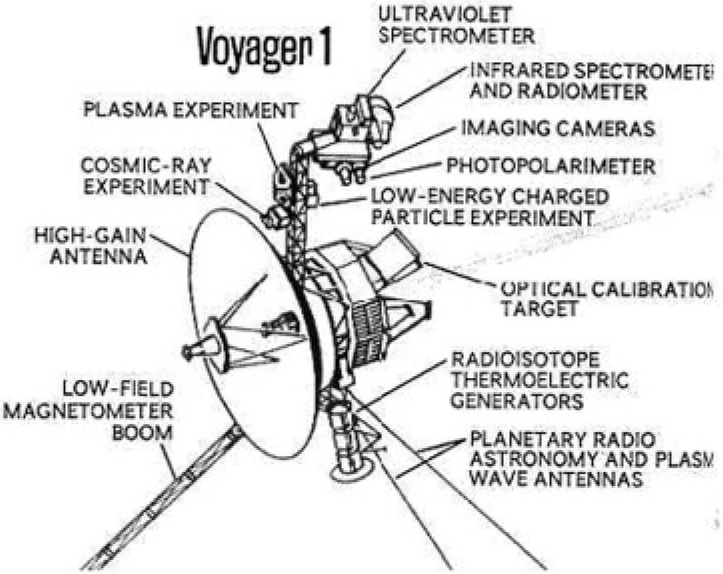


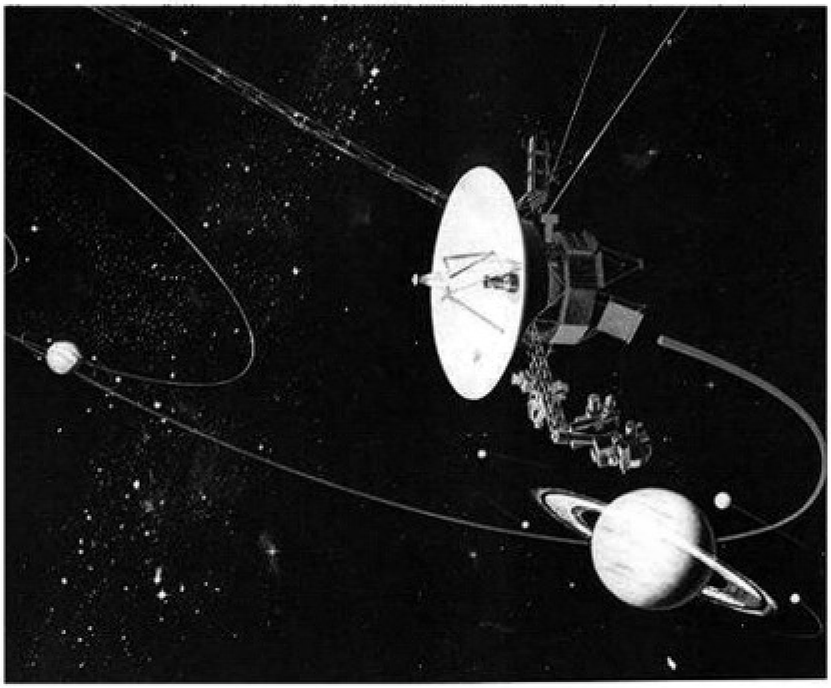

…

மேலும் சனிக்கோளின் அழகு வளையங்களில் உள்ள நெளிவு, சுழிவுகளையும், மேடு பள்ளங்களையும் காட்டியது! 2010 மே மாதத்தில் வாயேஜர் 2 பூமியிலிருந்து 8.6 பில்லியன் மைல் (13.8 பில்லியன் கி.மீ.) தூரத்திலும் வாயேஜர் 1 பூமியிலிருந்து 10.5 பில்லியன் மைல் (16.9 பில்லியன் கி.மீ.) தூரத்திலும் பயணம் செய்கின்றன !

வாயேஜர் திட்டங்கள் அண்டைக் கோள் ஈர்ப்புச் சுற்று வீச்சு உந்து முறையால் (Flyby Gravity Swing Assist) விரைவாக்கப் பட்டு சிக்கனச் செலவில் (Two Third Cost Reduction) செய்து காட்ட உருவாயின. வாயேஜரின் மகத்தான கண்டுபிடிப்புகள் நிகழ்ந்த முதல் 12

ஆண்டுகளில் நாசாவுக்கு நிதிச் செலவு 865 மில்லியன் டாலர். அந்த உன்னத வெற்றியால் அவற்றின் ஆயுள் இன்னும் 2 ஆண்டுகள் நீடிக்கப்பட்டு மேற்கொண்டு 30 மில்லியன் டாலரே நிதிச் செலவு கூடியது!

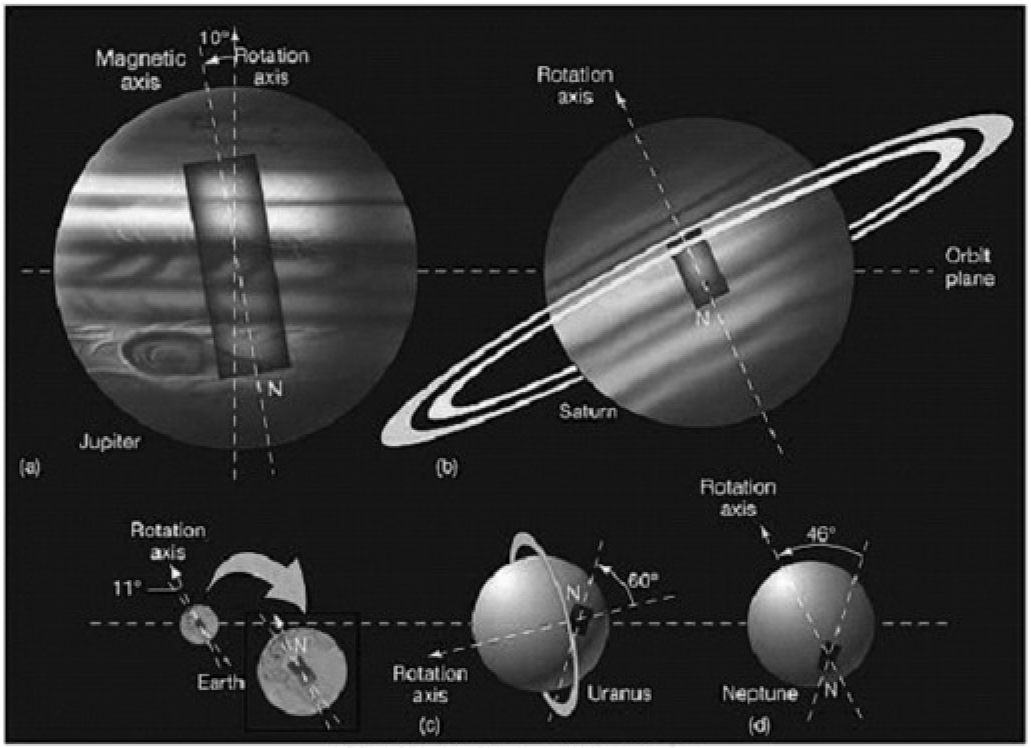


…

**பரிதி மண்டலத்தின் எல்லைக் குமிழியைக் கடக்கும் விண்கப்பல்கள்!**

வாயேஜரின் அகில விண்மீன் விண்வெளித் திட்டப் பயணம் (InterstellerMission) துவங்கிய போது பரிதியிலிருந்து வாயேஜர் 1 சுமார் 40 அக் தூரத்திலும் (AU -Astronomical Unit) (AU=Distance Between Earth - Sun), வாயேஜர் 2 சுமார் 31 அக் தூரத்திலும் இருந்தன. பரிதியை விட்டு நீங்கும் வாயேஜர் 1 இன் வேகம் : ஆண்டுக்கு 3.5 அக் தூரம். வாயேஜர் 2 இன் வேகம் : ஆண்டுக்கு 3.1 அக் தூரம். இரண்டு விண்கப்பல்களும் இன்னும் பரிதி மண்டலத்தின் எல்லை அதிர்ச்சி அரங்கில்தான் (Termination Shock Phase) நகர்ந்து செல்கின்றன! அந்த வேலி அரங்கில் பரிதியின் காந்த மண்டலச் சூழ்வெளிக் கட்டுப்பாடுக்குள் இயங்கி வருகின்றன. அதி சீக்கிரம் வாயேஜர் - 1 எல்லை அதிர்ச்சியில் ஈடுபட்டு பரிதிக் கவசத்தை (Heliosheath) உளவி ஆராயத் துவங்கும். எல்லை அதிர்ச்சி அரங்கிற்கும், பரிதித் தடுப்பு அரணுக்கும் இடையே இருப்பதுதான் (Between Termination Shock Phase and Heliopause) பரிதிக் கவசம். வாயேஜர் பரிதிக் குமிழியை (Heliosphere) நீங்கும் போதுதான் அகில விண்மீன் வெளி வாசலைத் தொடத் துவங்கும்!




…

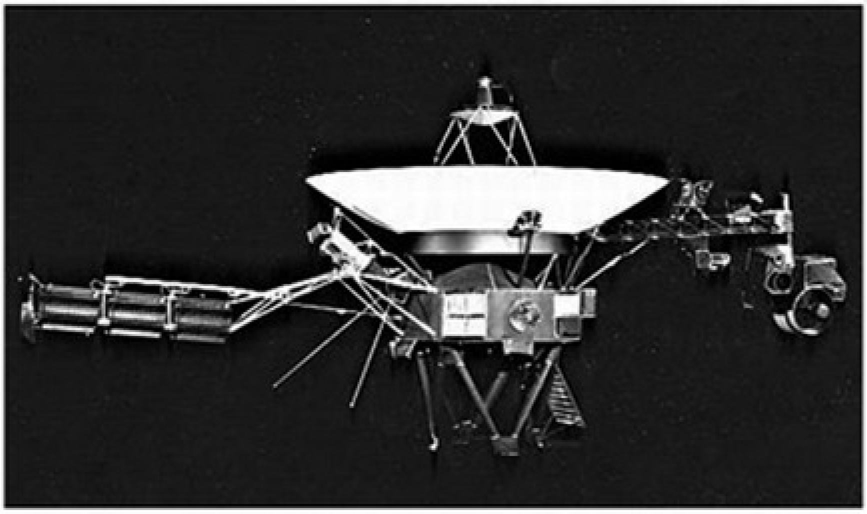
வாயேஜர் விண்வெளித் தேடலின் உன்னதம் என்ன வென்றால் 33 ஆண்டுகள் கடந்த பின்னும் அதன் மின்சக்தி ஆற்றல் சிக்கனமாகச் செலவாகி, நகர்ச்சிக் கட்டுப்பாடு செய்யும் உந்து சாதனம் (Use of Available Electric Power - Attitude Control Propellant) செம்மையாக இயங்கி வருகிறது!

ஏவும் போது வாயேஜர் விண் கப்பலுக்கு மின்சக்தி அளித்தது : கதிரியக்க ஏகமூல வெப்ப-மின்சக்தி ஜனனி (Radioisotope Thermo&electric Generators - RTG). முதலில் அது பரிமாறிய ஆற்றல் : 470 வாட்ஸ். 1997 ஆரம்பத்தில் புளூடோனியத்தின் கதிர்வீச்சுத்

தேய்வால் ஆற்றல் 335 வாட்ஸ் ஆகக் குறைந்தது. 2001 இல் ஆற்றல் 315 வாட்ஸ்,

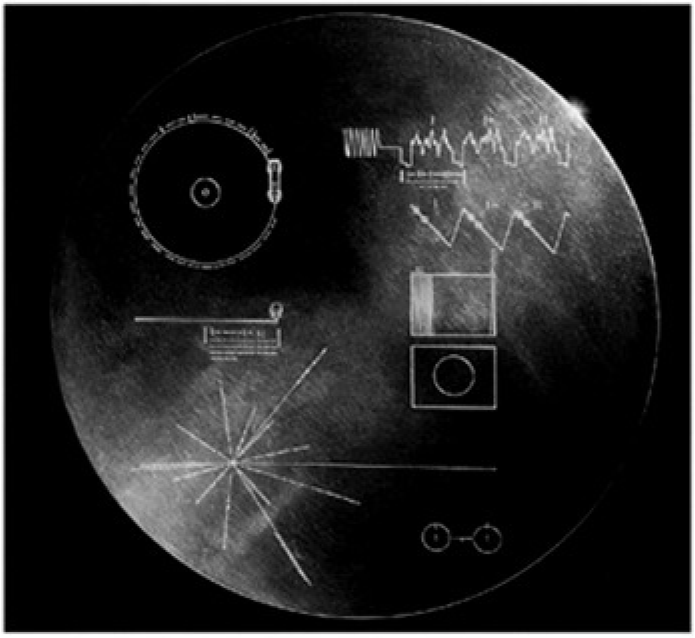
மின்சக்தி ஆற்றல் இழப்பைக் குறைக்கச் சில சாதனங்கள் நிறுத்தப் பட்டன. இந்த ஆற்றல் இழப்பு நிலையில் நகர்ந்தால் வாயேஜர் 2020 ஆண்டுக்கு மேல் இயங்கிச் செல்ல முடியாது முடங்கிப் போகும் !

## Voyager Spaceship



The Voyager spacecraft. Cameras and sensors on the right and the thermoelectric power supply on the left. The long magnetometer boom is not shown.

…



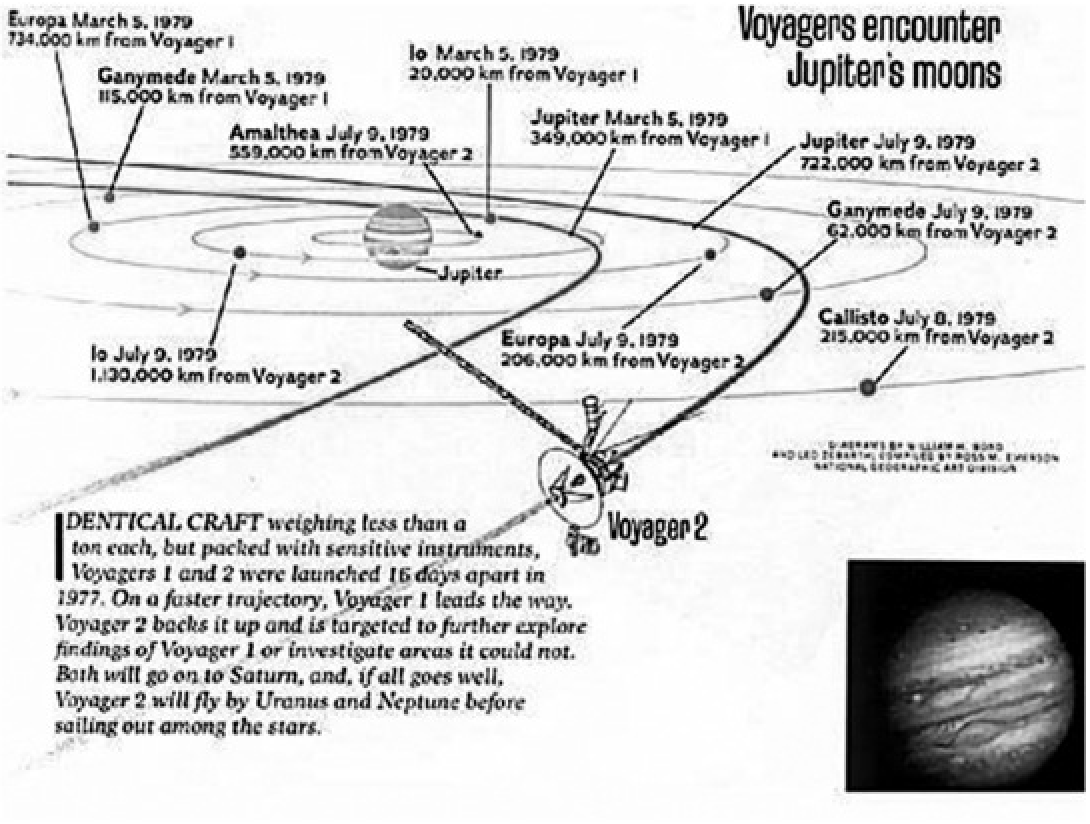
**The voyager Golden Record is a phonograph record included in the Voyager 1 spacecraft launch in 1997. It contains sounds and images selected to portray the diversity of of life and culture on Earth. It is intended for any intelligent extra-terrestrial from, or far future humans, that may find it. The Voyager space craft will take about 40,000 years to come near another star.**

…

## கார்ல் சேகன் தயாரித்து வாயேஜரில் அனுப்பிய தங்க வில்லை

இன்னும் சில மாதங்களில் நாசா வாயேஜர் 1 - 2 ஏவிய முப்பதாண்டு நிறைவு விழாவைக் கொண்டாடும். 2010 மே 15 ஆம் தேதிப்படி இரண்டு வாயேஜர் விண்கப்பல்களும் புறக் கோள்களில் ஒன்றாக ஒரு காலத்தில் கருதப்பட்ட புளூடோவின் சுற்று வீதியைக் கடந்து அண்டையில் உள்ள புதிய பரிதி மண்டலத்தின் வாசலுக்கு வந்து விட்டன. மேலும் வாயேஜர் விண்கப்பல்கள் நமது உலக மாந்தரின் வரலாற்றைப் பதித்த காலச் சின்னம் (Time Capsule)

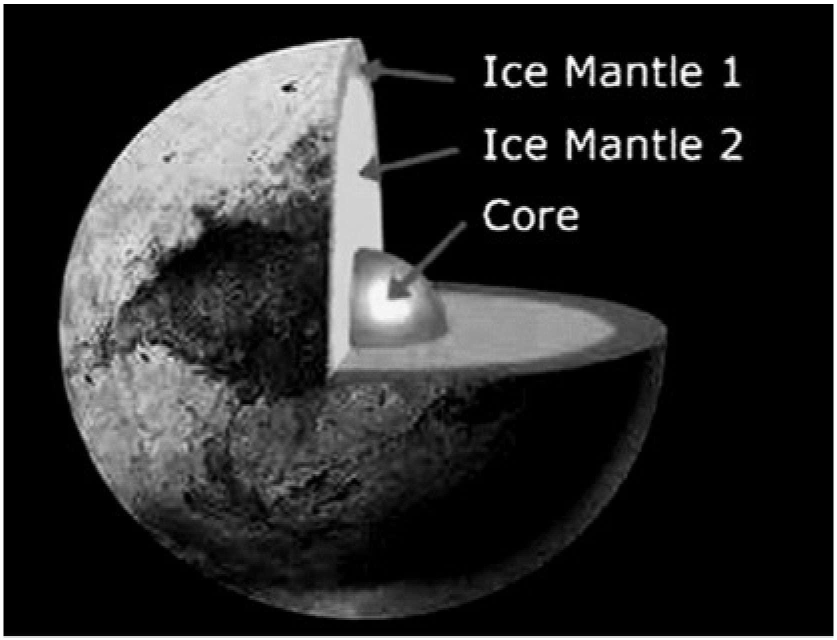
ஒன்றைத் தூக்கிச் செல்கின்றன. உலக வரலாற்றுப் பதிவுக்காக அற்புதப் படங்கள், மனிதர் பெயர்கள், இசைப் பாடல்கள் ஆகியவற்றை கார்ல் சேகன் ஆறு மாதங்களாகத் தகவலைச் சேகரித்தார். படங்களில் ஐக்கிய நாடுகளின் தலைமையகம் பற்றியும், இந்தியாவில் கிரீன் ஹௌஸ் வாயுக்கள் சேமிப்பு பற்றியும். ஜார்ஜ் புஷ்ஷின் படமும் இடம் பெற்றுள்ளன. நமது வரலாற்றைக் கூறும் ‘காலச் சின்னம்’ அண்டைக் கோளப் பிறவிகட்கு நமது இளவச நன்கொடையாக இருக்கும்.




…

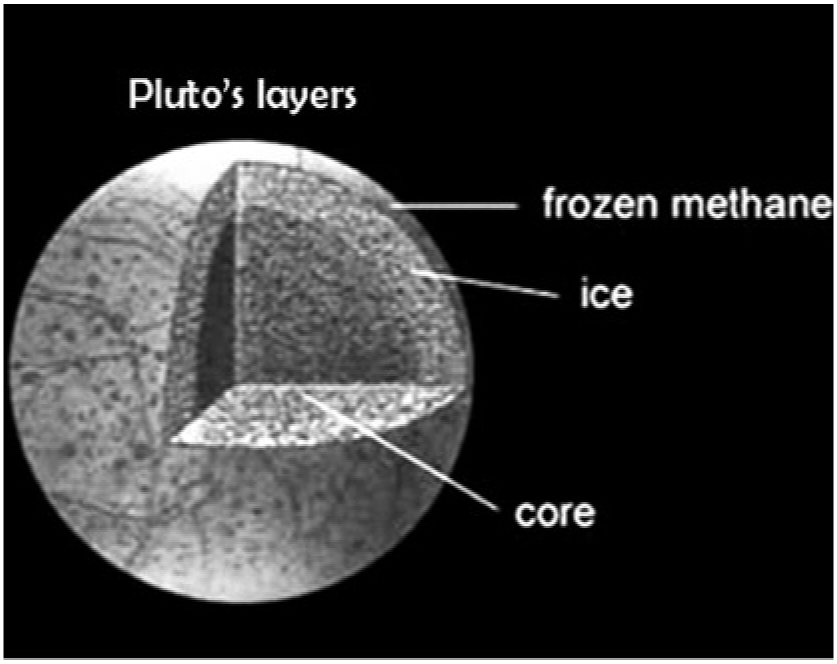
# புறக்கோள் புளூடோவில் அடித்தளப் பனிக்கடல் உறைந்திருப்பதைப் புதுத்தொடுவான் விண்ணுளவி உறுதிப் படுத்தியுள்ளது

**[கட்டுரை : 17]**




Pluto's Icy Mantle Ocean

…




…

புதுத் தொடுவான் விண்ணூர்தி

முதன்முதல் நெருங்கி

புளூடோ பனிக்கடல் இருப்பைக் கூறும்.

அணுசக்தி உந்து ஆற்றலில்

மிகுந்த வேகத்தில்

கடந்து செல்கிறது விண்கப்பல்.

புளூடோ வையும்

சாரன் துணைக் கோளையும்.

நாற்பது ஆண்டுக்கு முன் பறந்த

முதலிரு வாயேஜர்

விண்ணூர்திகள் காணாத

விந்தைகள் காணும் !
புளூடோவுக்கும் அப்பால் பறந்து
கியூப்பர் வளையத்தின்
கோள்களை உளவச் செல்லும் !
சூரிய மண்டலத்து
வால்மீன் மந்தைகளின்
வளர்ப்பிடத்தைத்
தெளிவாக
ஆய்வுகள் செய்யும்!
வாயேஜர் விண்ணூர்திகள் போல்
பரிதி மண்டல
வரம்பைத் தாண்டி
வரலாற்றிலே
புதிய மைல் கல்லை நடும்
நாசாவின்
புதுத் தொடுவான் கப்பல்!

New Horizon Spaceship to Pluto & Beyond

…

இது எனக்கோர் விந்தையாய்த் தெரிகிறது. சூரியனுக்கு வெகு தூரத்தில் புளூடோவிலே பரந்த நீர்மயக் கடல் குடியிருப்புகள் (Habitats) உள்ளதற்கு வாய்ப்புகள் இருக்க முடியும். அதுபோல் வால்மீன் போன்ற கியூப்பர் வளைய அண்டங்களிலும் நீர்மயம் இருக்கக் கூடும் என்பதும் மகத்தான தகவலாகும். நாங்கள் நன்றி கூறுவது தொடர்ந்து, நாசாவின் தொடுவான் விண்ணுளவி அனுப்பிய ஏராளமான தகவல் இலக்கத்துக்கு ங்ஈச்ணாச்சி. அவற்றில் புளூடோ குள்ளக் கோளில் அடித்தட்டு நகர்ச்சி [Tectonic Features) இருப்பது தெரிந்தது. அவற்றை எடுத்துக் கொண்டு எங்கள் வெப்பத் தோற்றக் கணினி மாடலைச் [Thermal Evolution Model] சீர்ப்படுத்த முடிந்தது. அதனால் புளூடோவில் உறைந்த அடிக்கடல் இருக்கக் கூடும் என்று அழுத்தமாய்க் கருத முடிந்தது.

**நோவா ஹாம் மண்ட் (பிரதம விஞ்ஞானி, பிரௌன் பல்கலைக் கழகம்) புளூடோ குள்ளக் கோளில் பரந்த அடித்தளப் பனிக்கடல் கண்டுபிடிப்பு**

2015 ஜூலை 15 இல் நாசாவின் தொடுவான் விண்ணுளவி புறக்கோள் புளூடோவை நெருங்கிச் சென்ற போது, ஆங்கே அடித்தள நீர்க்கடல் பனிக்கட்டித் தட்டைச் சுற்றிக் கீழே [Liquid Ocean around / under Icy Crust) இருக்கலாம் என்ற

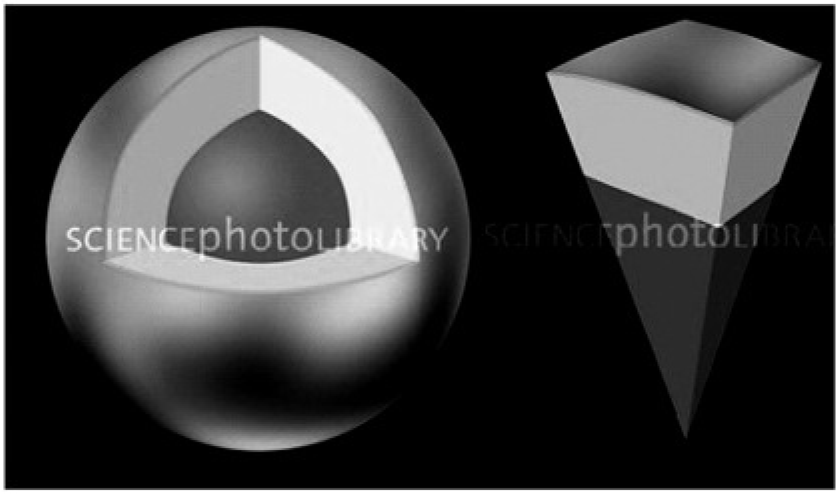
ஓர் ஆர்வத்தை உண்டாக்கியது. புதிய ஆய்வு களின்படி, இன்றும் அப்படி ஓர் நீர்க்கடல் இருக்கிறது என்பது உறுதியாகி உள்ளது. அதற்குப் பயன்பட்டது புதுத் தொடுவான் விண்ணுளவி அனுப்பிய தகவல் இலக்கத்தை வைத்து உருவாக்கிய வெப்பத் தோற்ற மாடல் (Thermal Evolution Model]. பில்லியன் ஆண்டுகட்கு முன்பே நீர்க்கடல் உறைந்து போய் இருந்தால் , புளூடோ முழுக்கோளும் சுருங்கி

Ten Year Journey of NASA's New Horizon Spaceship to Pluto Achieves Historic Encounter. [July 15, 2015]

…

இருக்கும். ஆனால் அப்படிக் கோள் முழுதும் சுருங்கியதற்கு எந்த அறிகுறியும் இல்லை. மாறாக புளூடோ கோள் விரிவாக அறிகுறிகள் தெரிந்தன. குள்ளக்கோள் புளூடோவில் பரந்த பல்வேறு திரட்சியுடைய அடித்தளப் பனிக்கட்டி, [IcyI-Icy II] நீர்க்கடல், நைட்ரஜன், மீதேன் தென்படுகின்றன. உயர்ந்த மலைகள், சமவெளிகள் உள்ளன. பல கி.மீ. நீளத் தொடர் பூத அடிதட்டு நகர்ச்சிப் [Giant Tectonic Features] பகுதிகள் இருப்பதை புதுத் தொடுவான்

விண்ணுளவி காட்டி யுள்ளது. புளூடோவின் பனிக்கடலை உருக்கத் தேவையான கனல் தரும் கதிரியக்க தனிமங்கள் [Radioactive Elements] உட்கருவில் இருக்கின்றன. குள்ளக்கோள் புளூடோவின் அடித்தளப் பனிதட்டின் தடிப்பு 300 கி.மீ. [180 மைல்] மேலிருக்கும் என்று கணிக்கப்படுகிறது.



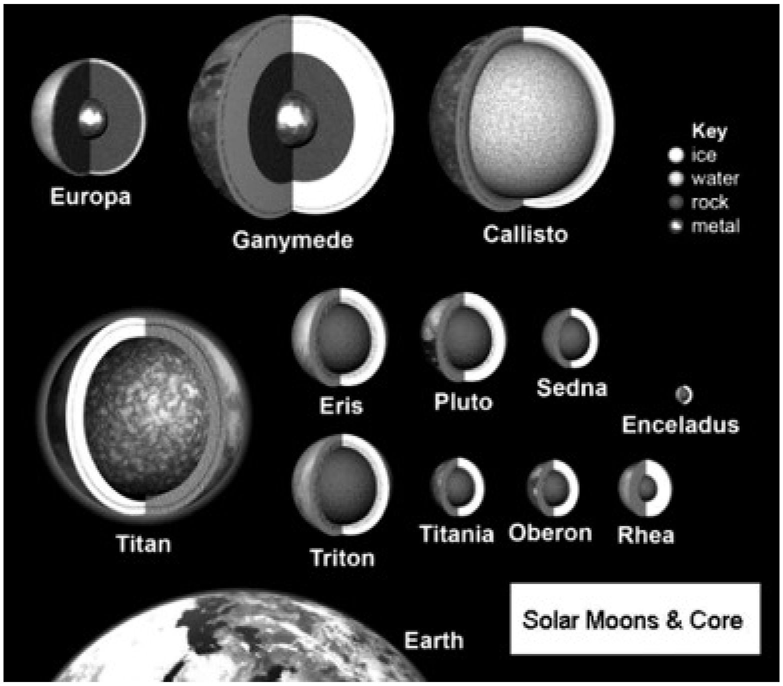

Pluto's Frozen Icy Ocean

…

நியூ ஹொரைசன் விண்ணூர்தி புளூடோவையும், அதன் துணைக் கோள்களையும் தேடி ஆய்ந்தது, நாசாவின் கடந்த 50 ஆண்டு வரலாற்றில் நிகழ்ந்த மகுடச் செயலாகும். மீண்டும் சாதித்த ஒரு வரலாற்று முதன்மை வெற்றியாகும். அமெரிக்கா புளூடோவை நெருங்கி அறிந்த முதல் தேசமாய் முன்னிற்கிறது. இத்துடன் பரிதி மண்டலக் கோள்கள் அனைத்தையும் சுற்றி முன்னோடி ஆய்வு செய்த

தேசமாய், ஈடு இணையற்ற பெயரெடுத்து மகத்தான சாதனை புரிந்துள்ளது.

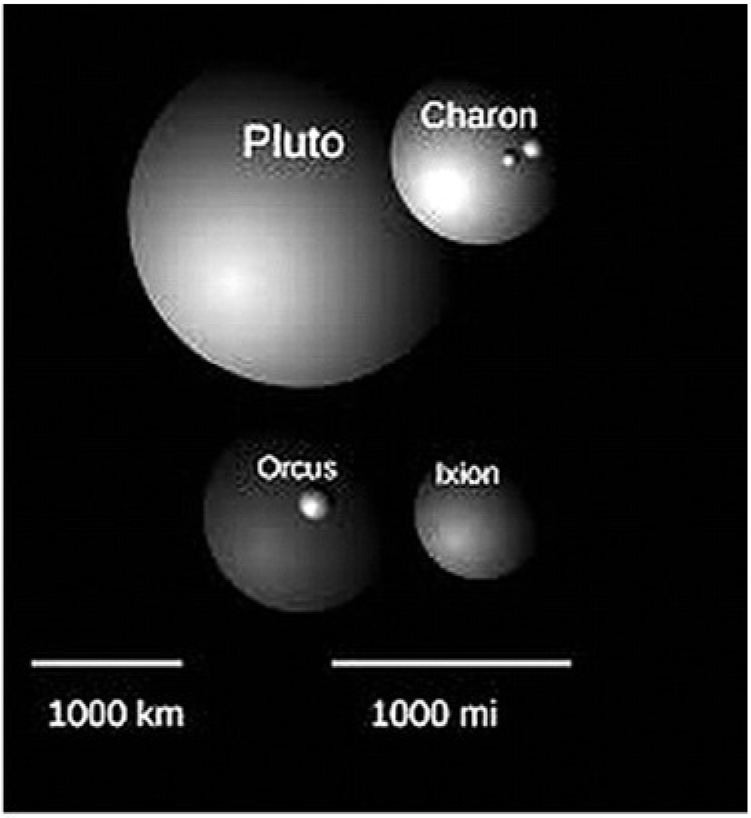
**சார்லஸ் போல்டன் [நாசா ஆளுமையாளர்]**




…

புளூடோ போன்ற குள்ளக் கோள்கள் வானியல் உயிர்த்துவ விஞ்ஞானத்தில் ஆழ்ந்த றிய [Astrobiological Potential] மிக்க வாய்ப்புகள் அளிப்பவை. மனித இனம் இதுவரைப் பல்லாண்டுகளாய் முயன்று, புதுக்கோள் ஒன்றைப் பற்றி விபரங்கள் அறிய இப்படியோர் வாய்ப்பு பிற நாடுகளுக்குக் கிடைத்ததில்லை. புளூடோ பற்றி நாம் இப்போது அறிந்து கொளவது எல்லாம் புதிய வெளிப்பாடே (New Revelation).

**அலன் ஸ்டெர்ன் (நியூ ஹொரைசன் புளூடோ பிரதம ஆய்வாளர்)**



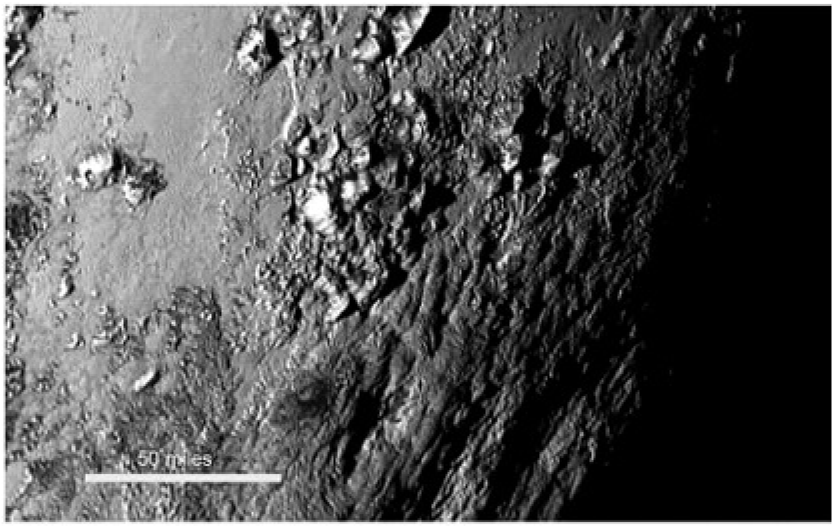

Pluto and its Moons

**The dwarf planet Pluto has five known moons. In order of distance from Pluto they are Charon, Styx, Nix, Kerberos, and Hydra. Charon, the largest of the five moons, is mutually tidally locked with Pluto, and is massive enough that Pluto–Charon is sometimes considered a double dwarf planet.**

…

புதுத்தொடுவான் விண்கப்பல் புறக்கோள் புளூடோவை நெருங்கிப் பத்தாண்டு பயணச் சாதனை வெற்றி.

2015 ஜூலை 14 ஆம் தேதி நாசாவின் புதுத்தொடுவான் விண்ணூர்தி சுமார் பத்தாண்டுகள் பயணம் செய்து 3 பில்லியன் மைல்கள் கடந்து நமது பரிதி மண்டலத்தின் விளிம்பில் சுற்றும் புறக்கோள் புளூடோவை 7750 மைல் ங்மொம்பை - நியூயார்க் தூரம்சி தூரத்தில் முதன்முதல் திட்டமிட்ட படி நெருங்கிப் படமெடுத்துப் புதியதோர் விண்வெளிச் சாதனைப் புரிந்துள்ளது. கடந்த 50 ஆண்டுகளாய் நாசா செய்து காட்டிய விண்வெளித் தேடல் சாதனைகளில், இது ஓர் அசுரச் சாதனையாகக் கருதப்படுகிறது. 2006 இல் ஏவிய இதுவே சூரிய மண்டலத்துக் கோள்களின் இறுதித் தேடலாகக் கருதப்படுகிறது.




**First Closest View of Pluto By New Horizon Spaceship**

**[July 15, 2015]**

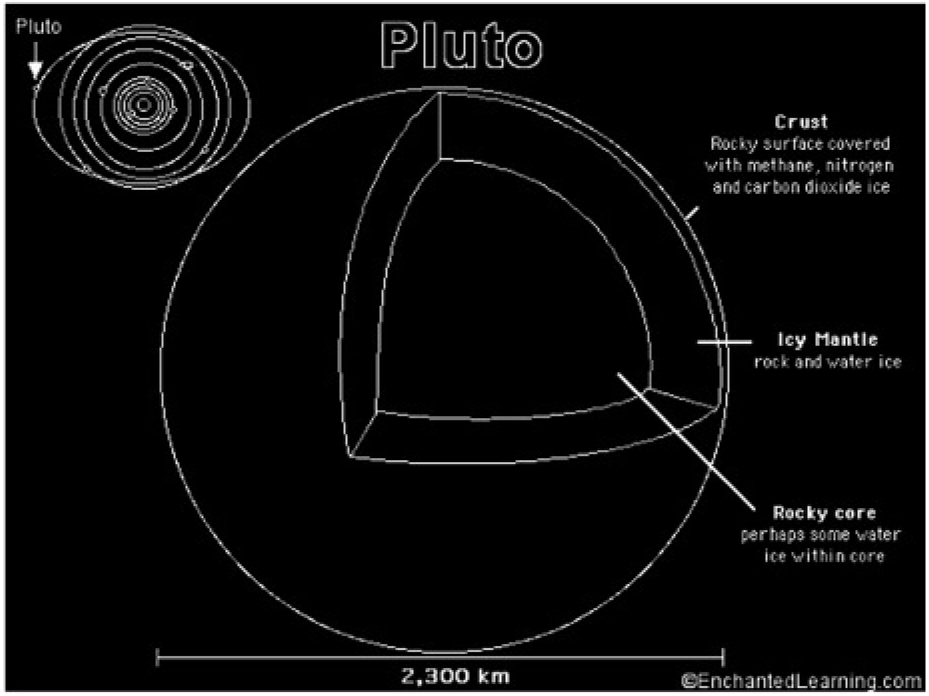
Icy mountains on Pluto and a new, crisp view of its largest moon, Charon, are among the several discoveries announced Wednesday by Nasa's New Horizons team, just one day after the spacecraft's first ever Pluto flyby.

A new close-up image of an equatorial region near the base of Pluto's bright heart-shaped feature shows a mountain range with peaks jutting as high as 11,000 feet (3,500 meters) above the surface of the icy body.

…

நாசா முதன்முதலாக அணுசக்தியைப் பயன்படுத்தி புதுத்தொடுவான் விண்கப்பல் நீண்ட தூரம், நெடுங்காலம் பயணம் செய்து மணிக்கு 30,000 மைல் துரித வேகத்தில் புளூடோவை நெருங்கத் திட்டமிட்டு மாபெரும் வெற்றி பெற்றது. 15 வருடத் திட்டத்தில் உருவாகிய நாசாவின் புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் மேலும் தொடர்ந்து பயணம் செய்து, எண்ணற்ற வால் மீன்கள் உற்பத்தியாகும் கியூப்பர் வளையத்தை (Kuiper Belt] அடுத்து நெருங்கப் போகிறது. 700

மில்லியன் டாலர் செலவில் தயாரிக்கப் பட்ட புதுத்தொடுவான் விண்கப்பல் கியூப்பர் வளைய அகிலத் துணுக்குகள் [Cosmic Debris] எவையும் தாக்காபடி தப்பியது பெரு வியப்பைத் தருகிறது.

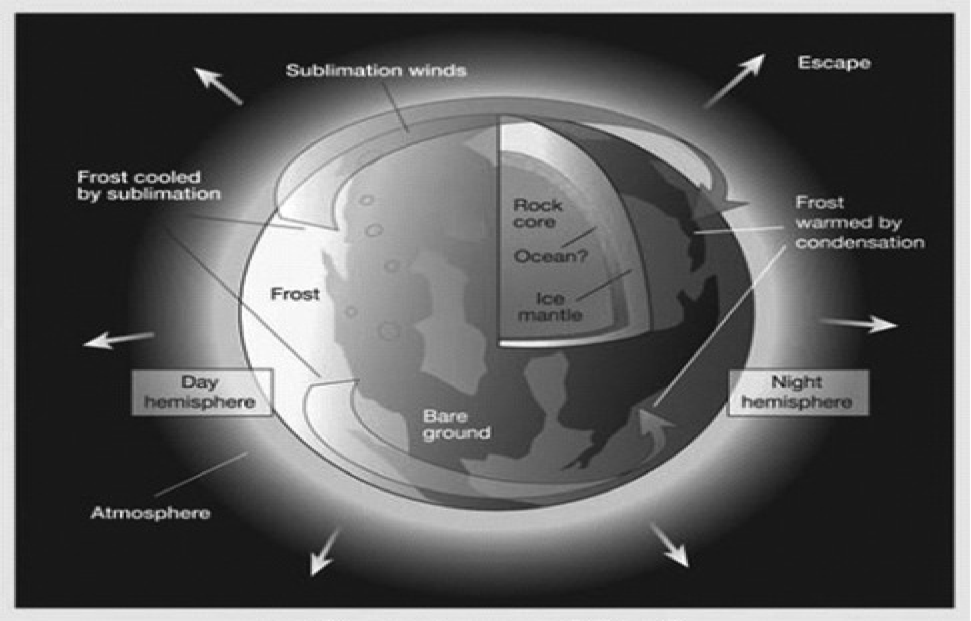



…

**புதுத்தொடுவான் விண்ணூர்தி பூமிக்கு அனுப்பிய புதிய தகவல்**

துருவ பனித் தொப்பி பூண்ட புளூடோவின் விட்டம் 1472 மைல் என்று துல்லியமாய்க் கணிக்க முடிந்தது. மேலும் நைடிரஜன் வாயு புளூடோவி லிருந்து வெளியாவது அறியப் பட்டது. புளூடோவில் விண்பாறைகள் விழுந்து குழி விழாமல் [Impact Craters) சமவெளித் தளங்கள் (Plateaus] உள்ள வழவழப்பான பகுதிகள் காணப்பட்டன.

பனிக்கோளான புளூடோவின் தள உஷ்ணம் : [-230 டிகிரி C]. புறக்கோள் புளூடோவின் உட்புற வெப்பச் சூட்டில் நீரான அடிக்கடல் ஒன்று இருக்கலாம் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார். புளூடோவில் உள்ள பனிமலைத் தொடர் 11,000 அடி [3400 மீ) உயரத்தில் அமெரிக்க ராக்கி மலைத்தொடர் போல் இருப்பதாகத் தெரிகிறது. சூரிய மண்டலம் தோன்றி சுமார் 4.5 பில்லியன் ஆண்டுகள் ஆயினும், புளூடோ தோன்றி சுமார் 100 மில்லியன் ஆண்டுகள் ஆகியிருக்க வேண்டும் என்று விஞ்ஞானிகள் கணிக்கிறார்.



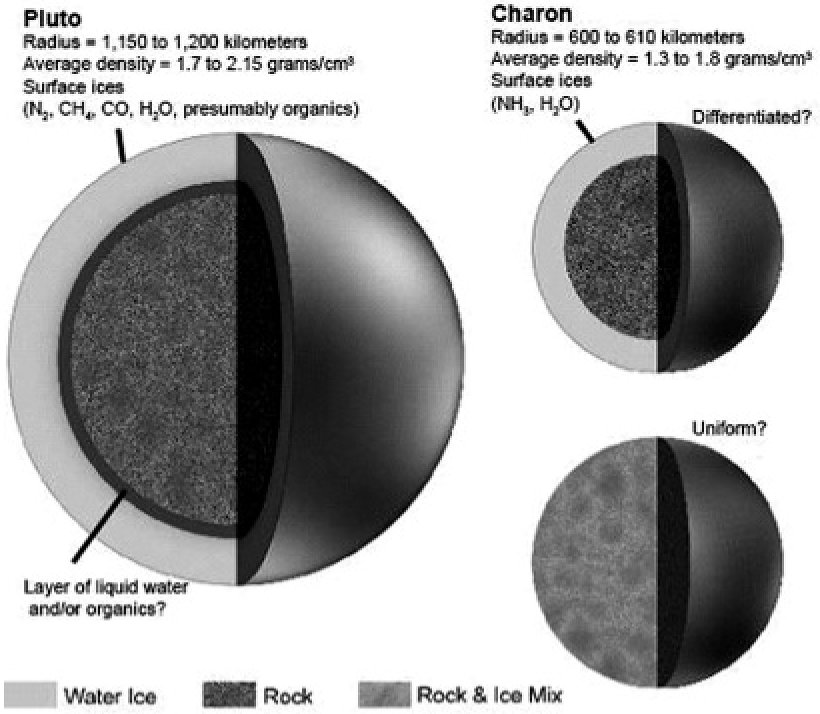
புளூடோ உட்கரு, சூழ்வெளி

…

நியூ ஹொரைசன் விண்ணுளவி புளூடோவின் புதிய சந்திரன்களையும், வளையங்களையும் கண்டுபிடிக்கும் என்று மெய்யான ஓர் எதிர்பார்ப்பு உள்ளது. புளூடோவுக்கு ஏற்கனவே

அறிந்த ஐந்து சந்திரன்கள் (சாரன், நிக்ஸ், ஸ்டைக்ஸ், ஹைடிரா - கெர்பெரோஸ்). கணனி எண்ணியல் உருவாக்கத்தில் (Numerical Simulations] விண் எறிகற்கள் சந்திரன்களை மோதித் தூளான துணுக்குகள் புளூடோவை வளைங் களாய்ச் சுற்றி வருவதாகத் தெரிகின்றன! அந்த வளையங்கள் தோன்றி மறைகின்றன. புலப்படாத புது விண்வெளி நோக்கிப் போகிறோம் ! பயணத்தில் என்ன காணப் போகிறோம் என்று அறியோம். அந்த எதிர்ப்பார்ப்புகள் 2015 ஆண்டு ஜூலையில் நிறைவேறும் !

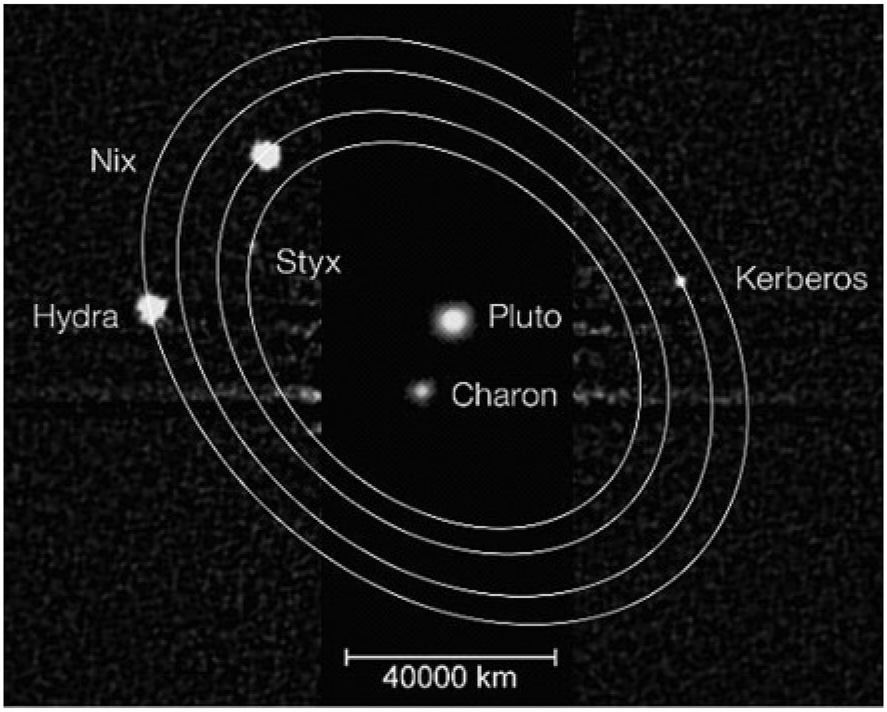
**அலன் ஸ்டெர்ன் [Alan Stern, Principal Investigator, New Horizon Mission to Pluto]**




…

ஹப்பிள் விண்ணோக்கியில் மங்கலாகத் தெரியும் புளூடோவின் தளவியல் முற்றிலும் இதுவரைத் தேர்வு செய்யப்படாதது! வானியல் விஞ்ஞானிகள் புளூடோவைக் குள்ளக் கோள் என்று ஒதுக்கினும் , தள இயக்கங்கள் எவ்விதத்திலும் தாழ்ந்தவை அல்ல. ஒரு கார் புளூடோவின் மத்திய ரேகையில் சுற்றி வந்தால் 5000 மைல் தாரம் என்று தொலைக் கருவி (Odometer) காட்டிவிடும். அது நியூயார்க் மன்ஹாட்டன் - மாஸ்கோ தூரம் ஆகும். அந்தப் பயணத்தில் ஒரு பயணி குளிர்ந்த நீரெழுச்சிகள், பள்ளக் குழிகள், முகில்கள் (Icy Geysers, Craters, Clouds] காண நேரிடலாம்.

**அலன் ஸ்டெர்ன் [Alan Stern, Principal Investigator; New Horizon Mission to Pluto]**




…

**புளுடோ குள்ளக் கோளின் ஐந்து துணைக்கோள்கள்**

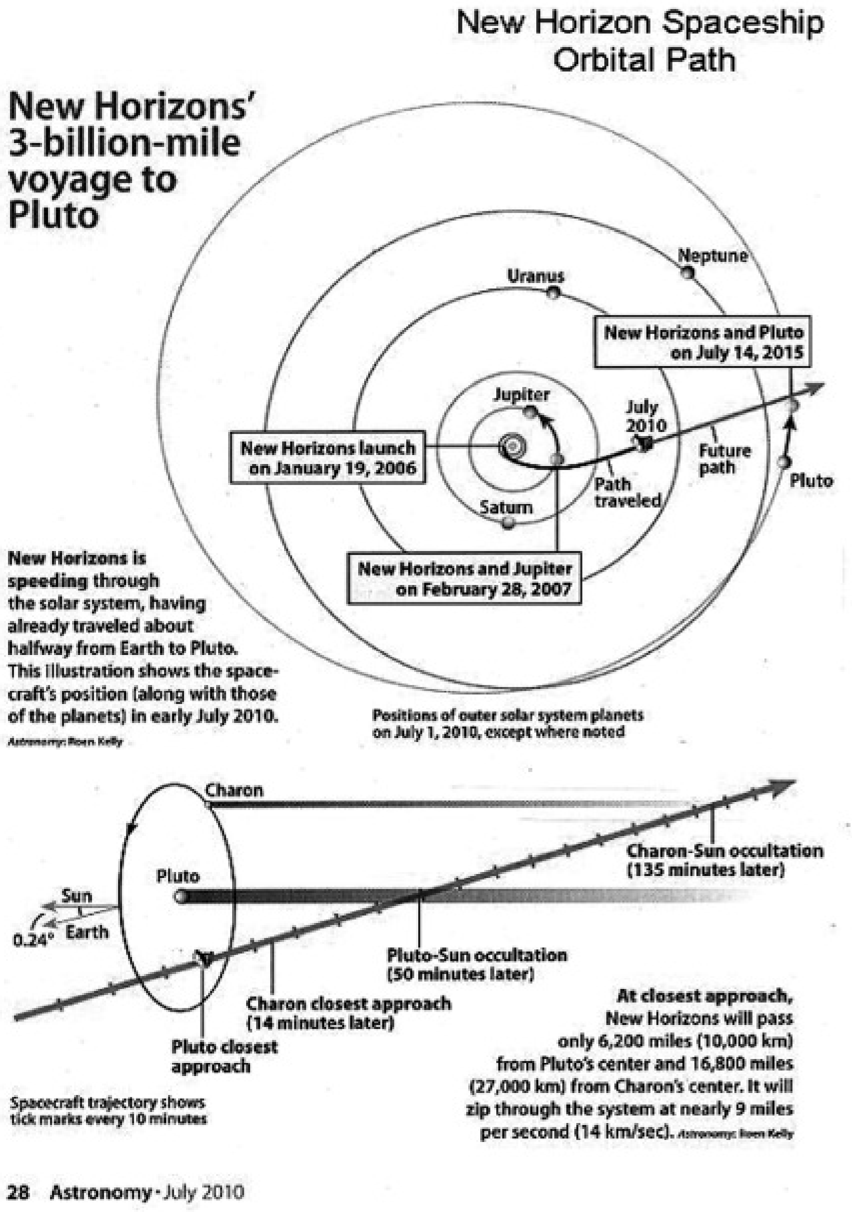
புளுடோவில் அடிக்கடல் இருக்க வாய்ப்புள்ளதற்கு இரண்டு சார்பு அளவுகள் முக்கியம் : முதலாவது அதன் பாறை உட்கருவில் உள்ள கதிரியக்கப் பொட்டாசியத்தின் அளவு [Radioactive Potassium Quantity] [75 parts per billion]. இரண்டாவது அதை மூடியுள்ள பனிக்கட்டியின் உஷ்ண அளவு (-230 டிகிரி C).

புளுடோவின் திணிவு [Density) கணிப்புப்படி 40% பாறைக் கொள்ளளவு. தேவையான அளவு கதிரியக்கப் பொட்டாசியம் இருந்தால், தேய்வு வெப்பமே பனிக்கட்டி [Mixure of Nitrogen - Water] நீராக உருகத் தகுதி அளிக்கும்.

**கியில்லமேம் ரோபூச்சன் - ஃபிரான்சிஸ் திம்மோ (காலிஃபோர்னியா பல்கலை கழகம்)**

’’பூதக்கோள் வியாழன் ஈர்ப்பாற்றல் சுழற்சி விசையை வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்திக் கொண்டது எமது பயங்கரக் கனவுகளுக்கு அப்பாற்பட்டது. அது நமது புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் தயாரிப்பை மெய்ப்படுத்திய தோடு 2015 ஆண்டில் புளுடோவை நெருங்கி விடும் நேரிய விரைவுப் பாதையில் திருப்பப் பட்டது. இதுவரைப் பிற விண்கப்பல்கள் புக

முடியாத வியாழ மண்டலத்தைச் சீராக ஆராயப் புது யுக நவீனக் கருவிகளைக் கொண்டு போகும் அந்த விண்கப்பல் திருப்பம் ஓர் எதிர்பாராத நிகழ்ச்சியே! மேலும் அப்பயணம் சூரிய மண்டலத்தின் மிகப் பெருங்கோள், அதன் துணைக் கோள்கள், வளையங்கள், சூழ்வெளியை ஆழ்ந்துளவித் தகவல் அனுப்பும் தகுதியும் கொண்டது."



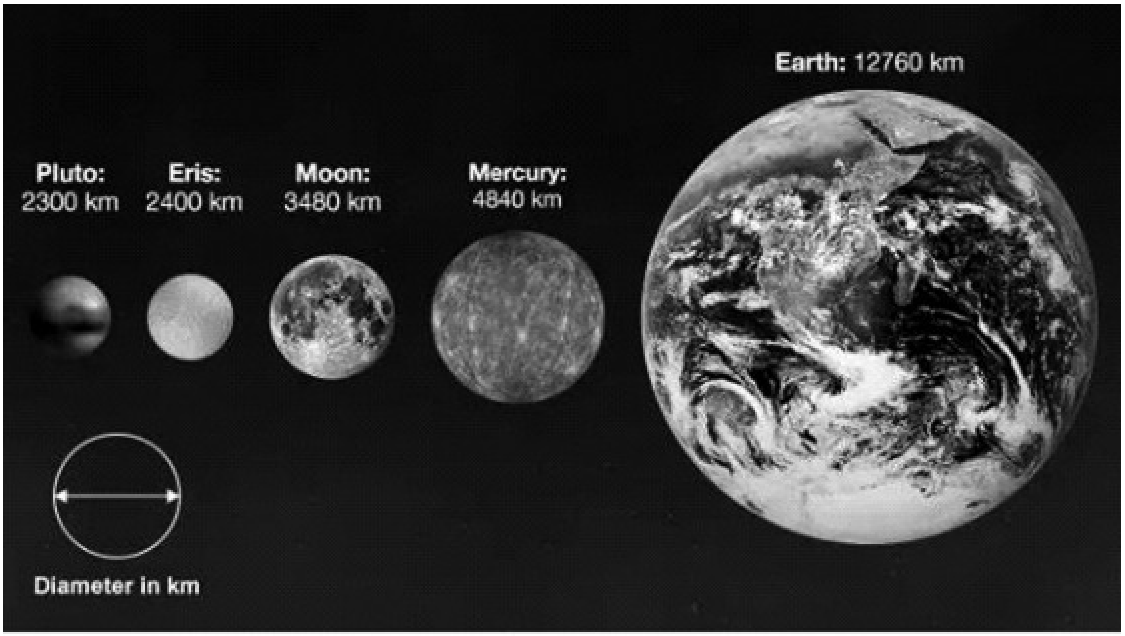

…

அலன் ஸ்டெர்ன், நியூ ஹொரைஸன் பிரதம ஆய்வாளர், நாசா தலைமையகம் , வாஷிங்டன். டி.சி.

நாசாவின் விண்ணுளவி புது தொடுவான் இப்போது எங்கே பயணம் செய்கிறது ?

2006 ஜனவரியில் ஏவப்பட்ட நாசாவின் விண்கப்பல் "நியூ ஹொரைசன்'' இப்போது (மார்ச்சு 15, 2015] சூரிய மண்டலத்தின் கடைசிக் கோளான நெப்டியூன் புறக்கோளை நெருங்கப் போகிறது. நாளொன்றுக்கு ஒரு மில்லியன் மைல் வேகத்தில் பயணம் செய்து, சுமார் 3 பில்லியன் மைல் கடந்து, அடுத்து 2015 ஜூலையில் முதன் முதலாய்க் குள்ளக் கோள் புளூடோவை மிக நெருங்கிப் படமெடுக்கும். பிறகு 2015 ஜூலை 15 புளூடோவை 6000 மைல் [10,000 கி.மீ] தூரத்தில் உளவு செய்து பூமிக்குத் தகவல் அனுப்பும்.

புளூடோவின் தள உஷ்ணம் (- 230 டிகிரி C) ஆக இருப்பதால், பனித் தரைக்குக் கீழே உள்ள நிரந்தர வெப்ப எழுச்சியால் நீர் மயக் கடல் ஒன்று இருக்குமா என்ற ஐயப்பாடு இருந்து வந்தது. புளூடோ உட்கருவில் தொடர்ந்து வெப்பம் தர பாறையில் கதிரியக்கப் பொட்டாசியம் குறைந்தது [75 ppb] [parts per billion) அளவு இருக்க வேண்டும்.

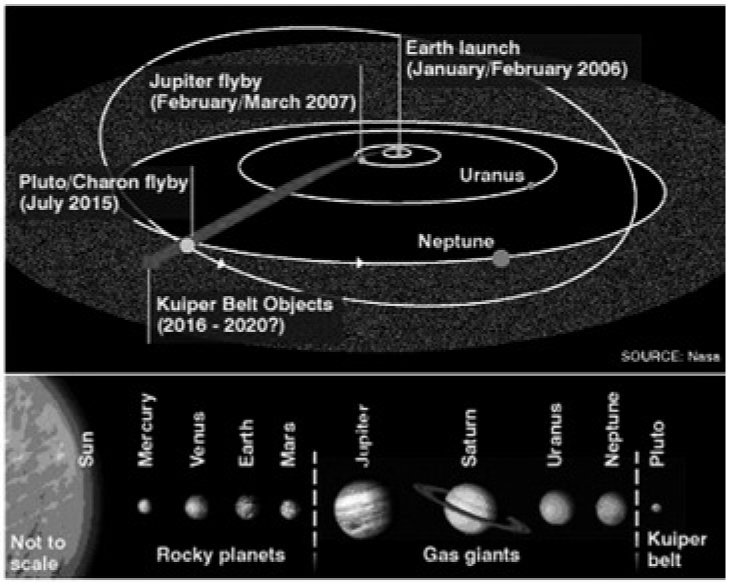



…

இதுவரை குள்ளக் கோள் புளூடோ ஆழ்ந்து ஆராயப்பட வில்லை. முன்பு நெருங்கிச் சென்ற வாயேஜர் விண்கப்பல்கள் (Voyager 1 - 2 Spaceships] இத்துணை அருகில் புளூடோவை நோக்கிச் செல்லவில்லை. குள்ளக் கோள் புளூடோவில் பல மர்மங்கள் / புதிர்கள் உள்ளன

வென்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார். புளூடோவின் பனிக்கடியில் கடல் ஒன்று இருக்கலாம் என்றும் நீரெழுச்சிகள் [Geysers] பல இருக்கலாம் என்றும் யூகிக்கப் படுகின்றன. இப்போது ஐந்து சந்திரன்களை [Charon, Styx, Nix, Kerberos - Hydra] புளூடோ கொண்டுள்ளதாக அறியப் படுகிறது. மேலும் புதிதாகச் சந்திரன்கள் கண்டுபிடிக்கப் படலாம் என்று விஞ்ஞானிகள் எதிர்பார்க்கிறார்கள்.

பல்லாண்டுகளாக, விண் எறிகற்கள் சந்திரன்களை மோதித் தெறித்த துணுக்குகள், தூசிகள் புளூடோவை வளையங்களாகச் சுற்றி வரலாம் என்றும் யூகிக்கப்படுகிறது! 2015-2016 ஆண்டுக்குப் பிறகு நாசாவின் நியூ ஹொரைசன் விண்ணுளவி வால்மீன்கள் தோன்றும் கியூப்பர் வளையத்தைப் படமெடுத்துக் கடந்து செல்லும். இறுதியாக 2020 ஆண்டுகளில் பரிதி மண்டலம் தாண்டி, முந்தி அனுப்பிய வாயேஜர் விண்கப்பல்கள் போல், புது சூரிய மண்டலத்தின் ஊடே பயணம் செய்யும் என்று திட்டமிடப் பட்டுள்ளது.




The New Horizons Mission Approaching Pluto.

**The New Horizons mission has been launched to Pluto. It is the first time a spacecraft has been sent to an unexplored world since the Voyager 2 craft visited Neptune in the late 1980s.**

**New Horizons' trip to Pluto and the Kuiper Belt Objects will cover uncharted territory in the exploration of the Solar System.**

**The billions of kilometres New Horizons must cross to reach Pluto means it will not arrive until July 2015.**

**And even to achieve that, Nasa must put the probe in a "slingshot" around Jupiter, using the giant planet's gravity to throw New Horizons towards the outer reaches of the Solar System at speeds of 25km/s (56,000mph).**

…

இந்த சொற்பச் செலவு புறக்கோள் உளவு விண்வெளிக் குறித்திட்டம் வெற்றிக் கதை சொல்வது. நியூ ஹொரைஸன் விண்கப்பல் கூட்டுறவுக் குழுவினர் புளுடோ உளவு முயற்சியில் பெற்ற இரட்டை வெகுமதி இவை. முதலாவது பூதக்கோள் வியாழனைச் சுற்றி ஈர்ப்பு விசை உதவியால் புளுடோவின் உந்து வேகம் மிகைப்பாடு. இரண்டாவது பல மில்லியன் மைல்களுக்கு அப்பால் ஒய்வில்

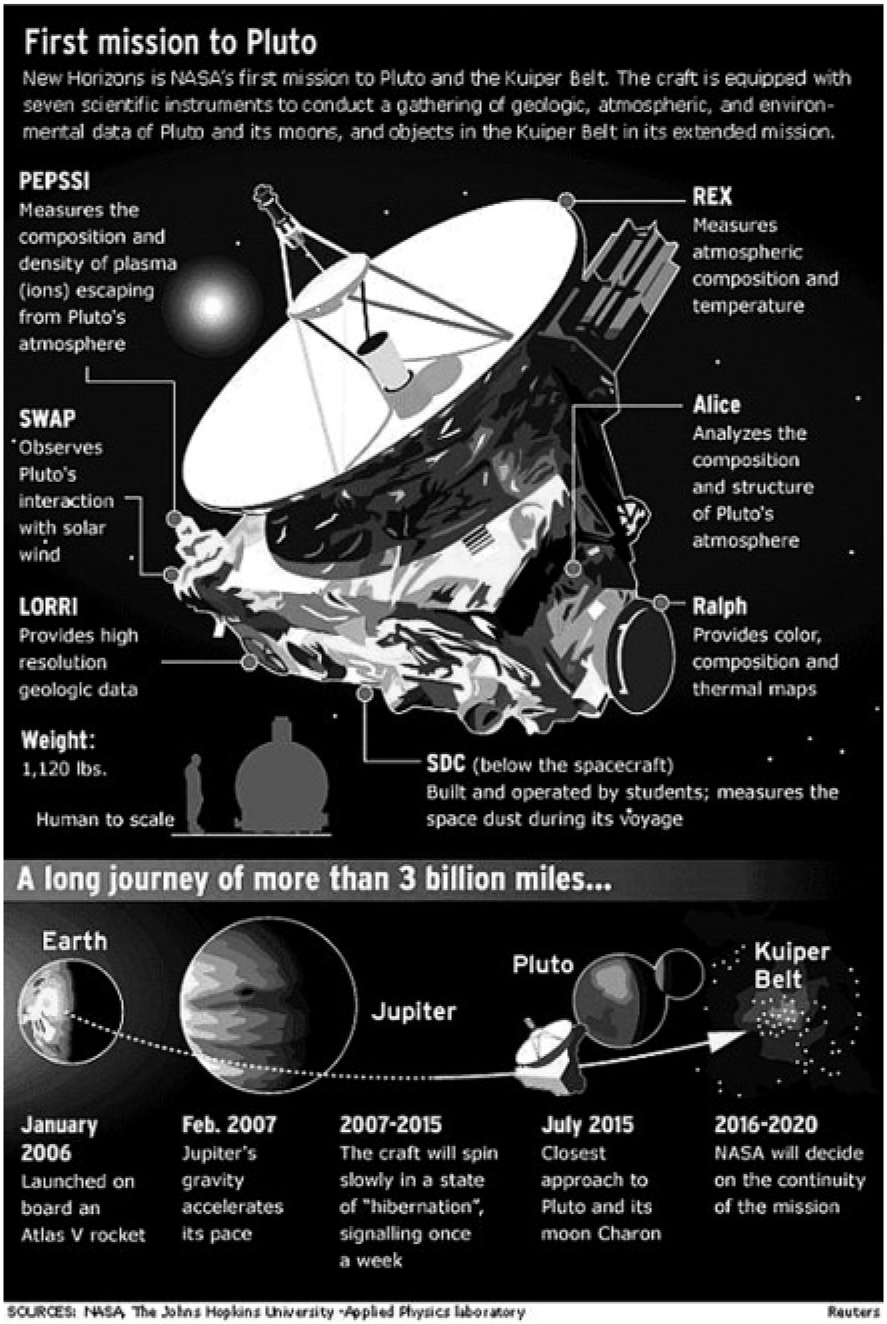
முடங்கிக் கிடக்கும் விண்கப்பலின் கருவிகள் சோதிப்பு இயக்க வெற்றி. அதாவது "ஓய்வு முடக்கப் பயண விஞ்ஞான முத்திரைச் சான்றிதழ்' (Certification of Hibernation Cruise Science). புளூடோவை நோக்கிப் பயணம் செய்வதில் பரிதிக் கோளப் பாதை நெடுவே என்னென்ன விந்தைகள் கண்டுபிடிக்கப் போகிறோம் என்று காத்திருக்கிறோம்.''

**அலன் ஸ்டெர்ன் (Alan Stern, New Horizons Principal Investigator)**

"சூரிய மண்டலத்தின் தூசி உளவியான (SDC - Student Dust Counter) கருவி விண்வெளித் தூசிகளை எண்ணித் தகவல் அனுப்பும். இந்தத் தகவல் பரிதிச் சூழ்வெளித் தூசி மய அடுக்கின் பண்பாடுகளை அறிய உதவும். அதன் மூலம் மற்ற பரிதி மண்டலப் புதிர்களையும், மர்மங்களையும் விஞ்ஞானிகள் விடுவிக்க முடியும்.''

**ஜேம்ஸ் ஷாலே (James Szalay, University of Colorado Graduate Student - SDC Instrument Leader)**

''சனிக்கோளுக்கு அப்பால் தீரச் சாதனை செய்த விண்வெளிக் கப்பல் சென்று 30 ஆண்டுகள் கடந்து, முதன் முதல் சூரிய மண்டலம் தாண்டிய வாயேஜர் 1 - 2 (Voyager 1 - 2) விண்ணுளவிகளுக்குப் பிறகு, தனித்துப் புளூடோ கோளை உளவ நியூ ஹொரைசன் விண்ணுளவி அனுப்பப் படுகிறது.''




…

"இப்போது சூரிய ஒளிப்பிழம்பு புயல்களின் (Solar Wind Plasma) மூலம் வெளிப்படும், கனல் வீச்சுகளையும் (Solar Flares), கதிர் நிறை வீச்சுகளையும் (Coronal Mass Ejections) முன்பை விடக் கருவிகளின்

மூலம் தெளிவாக நோக்கப் படுகிறது. சூரிய இயக்கங்கள் மிகை யாகும் இத்தருணத்தில் நியூ ஹொரைசன் விண்ணுளவியின் நவீன நுண்திறன் கருவிகள் பரிதி மண்டலத்தைக் கூர்ந்து நோக்குவது அவசியப் படுகிறது.''

**மாத்யூ ஹில் (New Horizon PEPSSI Instrument Scientist, Johns Hopkins University, Md)**

January 19, 2006

NASA's first probe bound for the planet Pluto and beyond rocketed toward the distant world Thursday after two days of delay due to weather.

A Lockheed Martin-built Atlas 5 rocket flung the New Horizons spacecraft spaceward at 2:00 p.m. EST (1900), sending the probe speeding away from Earth at about 36,250 miles per hour (58,338 kilometers per hour)– the fastest ever for a NASA mission. The probe should pass the Moon at 11:00 EST (0400 Jan. 20 GMT) on a nine-year trek towards Pluto.

"The United States has a spacecraft on its way to Pluto, the Kuiper Belt and on to the stars," said New Horizons principal investigator Alan Stern during a post-launch press conference. "I have July 14, 2015 emblazoned on my calendar."

…

"இதற்கு முன்பு விண்வெளித் தேடல்களில் காணாமல் விட்டவற்றை அறிவதற்குக் கவனமாகக் கருவிகளைத் தயார் செய்து மேற்பட்ட விஞ்ஞான நோக்கங்களுக்கு வழி வகுத்தோம். வியாழ மண்டலம்

தொடர்ந்து மாறி வருகிறது. புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் மனத் துடிப்பு உண்டாக்கும் கண்டுபிடிப்புகளைக் காணச் சரியான காலத்தில் சரியான இடத்தில் பயணம் செய்துள்ளது.’’

**ஜெஃப்ரி மூர், வியாழக் கோள் ஆய்வுக்குழுத் தலைவர், நாசா அமெஸ் ஆய்வகம், காலிஃபோர்னியா**

நியூ ஹொரைஸன் ஓய்வு முடக்கக் கருவிகள் பயணத்தின் போது தூண்டிச் சோதிக்கப் பட்டன 2006 ஜனவரி மாதம் புளூடோவை நோக்கிப் பயணம் துவங்கிய நியூ ஹொரைஸன் விண்வெளிக் கப்பல் பல மில்லியன் மைல் கடந்து 2015 ஜூலை 14 ஆம் தேதி புளூடோவின் ஈர்ப்பு வலையில் நமுவிச் சுற்ற ஆரம்பிக்கும் என்று நாசாவின் விஞ்ஞானிகள் எதிர்பார்க்கிறார். தற்போது ஏறக்குறைய முக்கால் பங்கு தூரத்தைக் (22.65 AU) (1 AU = One Earth Distance from

"The Unexplored Dwarf Planet Pluto"
NASA's Fastest Spaceship New Horizon
Approaching Pluto

One of the fastest spacecraft ever built -- NASA's New Horizons -- is hurtling through the void at nearly one million miles per day. Launched in 2006, it has been in flight longer than some missions last, and it is nearing its destination: Pluto.

Closest approach is scheduled for July 2015 when New Horizons flies only 10,000 km from Pluto, but the spacecraft will be busy long before that date

…

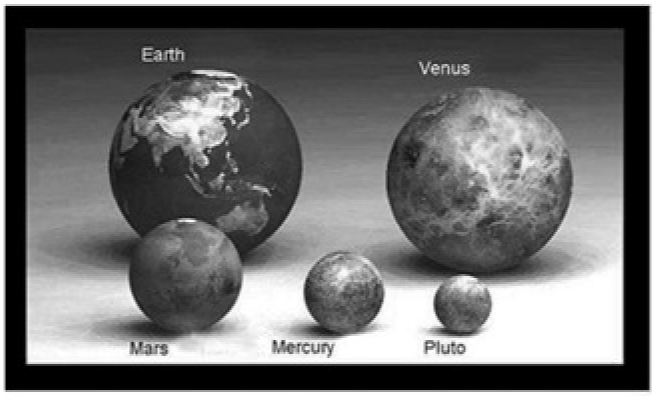
கடந்து நியூ ஹொரைஸன் விண்கப்பல் புளூடோவை நெருங்க இன்னும் 8.76 அக் தூரம் உள்ளது.

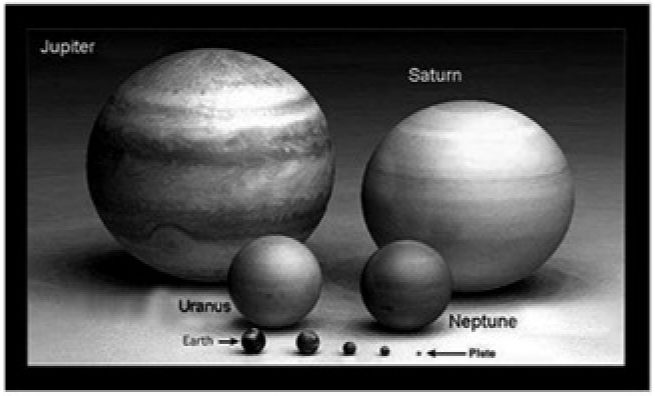
விண்கப்பல் பயணத்தின் போது இடைத்தூரம் மில்லியன் கணக்கில் இருப்பதால் பல கருவிகள் தம் ஆயுளை நீடிக்க "ஓய்வு முடத்துவம்'' (Hybernation ] செய்யப் படுகின்றன. இப்போது அப்படி உறங்கும் கருவிகள் எழுப்பப் பட்டு இயங்கப் பூமியிலிருந்து

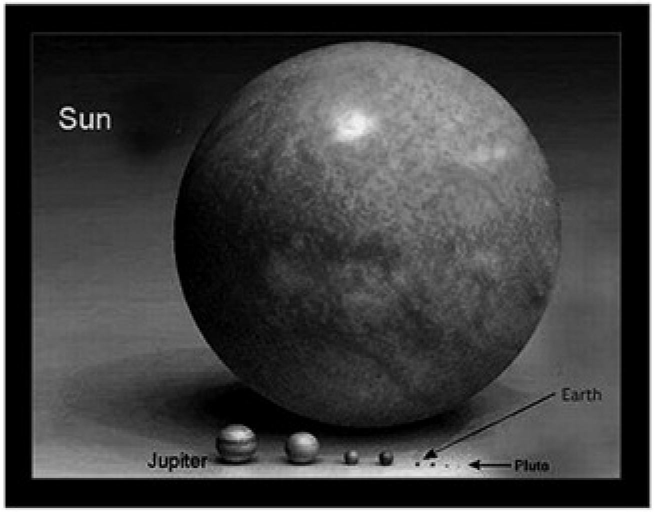
தூண்டப் பட்டன. இந்த விழிப்பு இயக்க நிலை 2013 ஜனவரி வரை நீடிக்கப் படும். அவை மீண்டும் இயங்கு நிலைக்கு மாறி அண்டவெளிச் சூழ்வெளியின் நிலைகளைப் பதிவு செய்யும்.

சூரிய மண்டலம் அடக்கிக் கொண்டுள்ள பரிதிக் கோளம் (Heliosphere) என்பது, அதி வேகச் சூரியப் புயல் அடித்து உட்புறம் ஊதிய ஒரு வகையான பலூனே. தூரம் மிகையானதால் நியூ ஹொரைஸன் விண்கப்பலின் மின்னியல் கருவிகள் நிறுத்த பட்டு பெரும்பாலும் ஓய்வு முடக்க உறக்கத்தில் தணிந்த உஷ்ணத்தில் பயணம் செய்கின்றன. அவ்விதம் நாசா செய்வதால் விண்கப்பல் கருவிகளின் ஆயுள் நீடிக்கப் படுகிறது. அதுபோல் விண்கப்பலைத் திசை திருப்பிச் செலுத்தும் உந்துவிசை ஏவிகளும் (Thrusters) தணிந்த நிலையில் இயங்கி வருகின்றன.

முதலில் திட்டமிடப் பட்ட நியூ ஹொரைஸன் ஒரே ஒரு கருவி [(SDC) Student Dust Counter in Heliosphere) மட்டும் இய



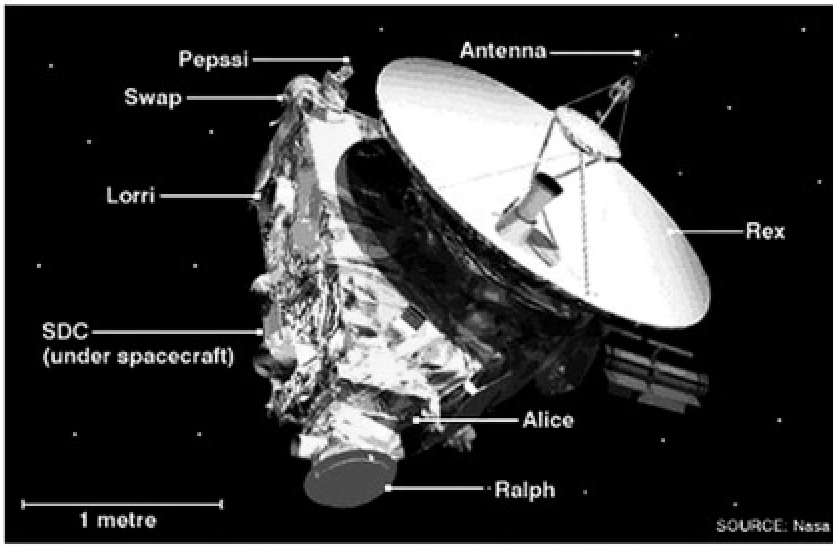




…

ங்கும் விண்கப்பலாய்த் தீர்மானிக்கப் பட்டது. அந்த கு ஈஇ கருவியைத் தயாரித்தவர் கொலராடோ பல்கலைக் கழகத்தின் ஒரு மாணவரே. முதன் முதல் அகிலவெளி ஆழத்தில் பணி புரிய அனுப்பப்பட்ட உளவுக் கருவியே அது. ஓய்வு முடக்கத்தில்

விண்கப்பல் பயணம் செய்யும் போது கு ஈஇ கருவி சுயமாய் இயங்கிச் சூரிய மண்டலச் சூழ்வெளியில் தாக்கும் தூசிகளை எண்ணிக் கணக்கிட்டுப் பில்லியன் மைல் தூரத்தில் இருக்கும் பூமிக்கு அனுப்புகிறது. பரிதி மண்டலத்தின் அந்தத் தகவல் பிற சூரிய மண்டலத்தின் மர்மங்களை விடுவிக்க உதவும் என்று எதிர்பார்க்கப் படுகிறது.

விண்க ப்பல் கருவிகள் [SWAP- Solar Wind Around Pluto - PEPSSI & Pluto Energetic Particle Spectrometer Science Investigation] 1970 ஆண்டுகளில் அனுப்பப்பட்ட பயோனிர் 10 - 11, வாயேஜர் 1 - 2 கருவிகளை விட நவீனமானவை, சிறப்பானவை. இந்தக் கருவிகள் பயண வழியில் மிதக்கும் சூரிய கதிரியக்க மின்னியல் துகள்களை எண்ணிக் கணக்கிடும். விநாடிக்கு 500 கி.மீ. வேகத்தில் (விநாடிக்கு 1 மில்லியன் மைல் வேகம்) வீசும் பரிதியின் புரோட்டான் புயலில் மாதிரி எடுக்கும். 2012 ஜனவரி முதல் ஏப்ரல் வரை 80 நாட்கள் SDC, SWAP - PEPSSI ஆகிய மூன்று கருவிகளும் தகவல் பயிற்சியில் செம்மை யாகத் தகவல் அனுப்பியுள்ளன.




The New Horizons Mission Approaching Pluto.

**Antenna: Maintains links with Nasa scientists**

**Pepssi: Measures particles escaping from Pluto's atmosphere**

**Swap: Measures interaction of Pluto with solar wind**

**Lorri: Powerful telescope and digital camera fortified against cold**

**SDC: Detects dust grains from collisions in Kuiper Belt**

**Ralph: Makes maps of Pluto, moons and Kuiper Belt Objects**

**Alice: Probes composition and structure of Pluto's atmosphere**

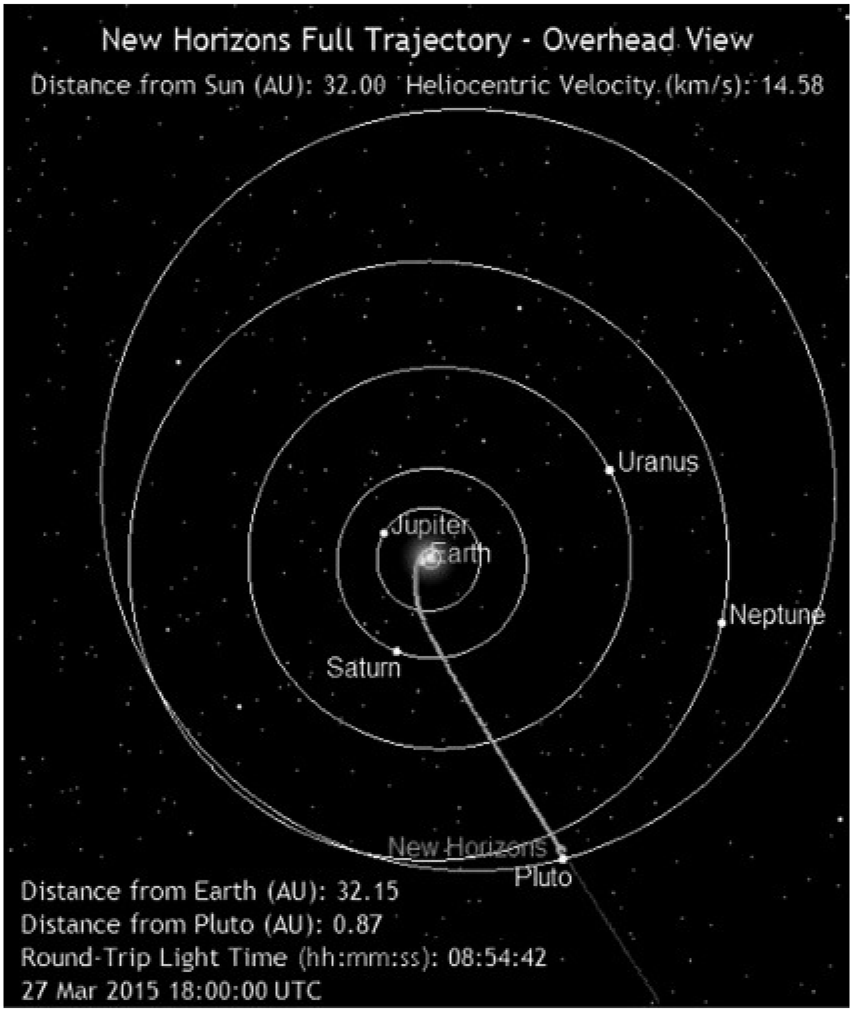
**Rex: Measures atmospheric pressure and temperature**

…

## புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் புளூடோக்கு அப்பால் பயணம்

1977 ஆம் ஆண்டில் அனுப்பிய இரட்டை வாயேஜர் -1 - - 2 விண்கப்பல் களைப் பின்பற்றி 2006 ஜனவரி 19 இல் ஏவப்பட்ட புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் (New Horizon Spaceship) முதன்முதல்

புளுடோவைக் குறிவைத்து இப்போது பூதக்கோள் வியாழனையும், வளையக் கோள் சனியையும் தாண்டி முக்கால் தூரத்தைக் கடந்து விட்டது. 2007 பிப்ரவரி 28 இல் வியாழனைச் சுற்றி அதன் ஈர்ப்பாற்றால் உந்தி விண்கப்பல் வேகம் மிகையாகி (Jupiter Flyby Swing) புளுடோவுக்குச் செல்லும் நேரிய பாதையில் திருப்பப் பட்டது. அப்போது விண்கப்பல் வியாழக் கோளையும் அதன் துணைக் கோள் லோவையும் (Satellite Lo) புது யுக நவீனக் கருவிகள் மூலம் புது விபரங்களை உளவி அனுப்பியது. நவீன வேக ராக்கெட் வசதிகள் அமைக்கப் பட்ட விண்கப்பல் வியாழனைக் குறுக்கிட 13 மாதங்கள் எடுத்துள்ளது. விரைவான வேகத்தில் செல்லும் புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் புளுடோவை 2015 ஜூலை 14 ஆம் தேதியில் நெருங்கும் என்று எதிர்பார்க்கப் படுகிறது. அத்துடன் பயணம்




…

நிறுத்தம் அடையாது முதன்முறை விண்கப்பல் பனி அண்டங்கள் நிரம்பிய குயூப்பர் வளையத்தை (Kuiper Belt) நெருங்கி ஆராயும்.

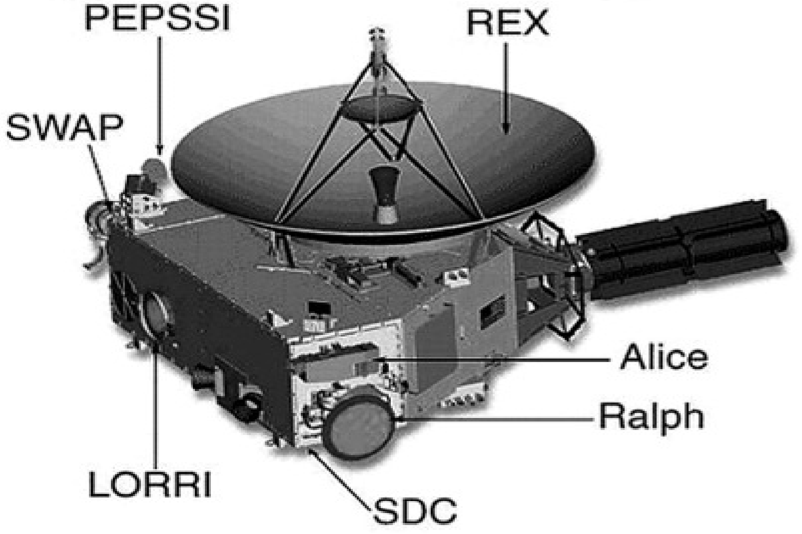
2006 ஜனவரி 19 ஆம் தேதி புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் பிளாரிடா கேப் கனாவரல் முனையிலிருந்து அட்லாஸ் - 5 முதற்கட்ட ராக்கெட், சென்ட்டூர் இரண்டாம் கட்ட ராக்கெட், ஸ்டார் 48ஆ மூன்றாம் கட்ட ராக்கெட் மூலம் ஏவப்பட்டது.

இதுவரை உந்தப்படாத ஓர் வேக ராக்கெட் விண்கப்பலாகக் கருதப்படுகிறது புதுத் தொடுவான். சின்னக் கோள் புளூடோவைக் குறிவைத்து ஏவப்பட்டாலும் திட்டப்படி அது பரிதி மண்டலத்தின் விளிம்பில் கியூப்பர் வளையத்தையும், வால்மீன்கள் வெளிவரும் ஓர்ட் முகில் கோளத்தையும் ஆராயப் போகிறது.

விண்கப்பல் பின்பற்றும் வீதி ‘பரிதி - புவி விடுவிப்புப் பாதை’ (Earth - Solar Escape Trajectory). எனப்ப டுவது. விண்கப்பல் உந்தப்பட்ட வேகம் விநாடிக்கு 10 மைல் வீதம் (மணிக்கு 36,370 மைல் வேகம்) (16.3 கி.மீ/விநாடி) (மணிக்கு 58,500 கி.மீ வேகம்) என்று அறியப் படுகிறது. இந்த வேகத்தில் பயணம் செய்து பூதக்கோள் வியாழனின் ஈர்ப்பாற்றலில் முடுக்கப்பட்டு புளூடோவையும் அதன் துணைக்கோள் சேரனையும் (Charon) முதன் முதல் நெருங்கி ஆராயும். வியாழக் கோளையும் அதன் துணைக்கோள் லோவையும் (Lo) மெல்லிய வளையங்களையும் இதுவரை உளவிப் புதுத் தகவலை அனுப்பியுள்ளது. அடுத்து சனிக்கோளின் பாதையை 2008 ஜூன் 8 ஆம் தேதி குறுக்கிட்டுக் கடந்து இப்போது யுரேனஸ் நெப்டியூன் கோள்களை நோக்கிச் சென்று கொண்டிருக்கிறது.

**புதுத் தொடுவான் பயணத்தின் குறிக்கோள் என்ன?**

புதுத் தொடுவான் விண்ணுளவி




New Horizons Spacecraft and Instruments

**Image Credit: The Boeing Company**

**Spacecraft instruments are selected to meet a mission's science goals. On New Horizons, for example, NASA set out a list of things it (and the planetary science community) wanted to know about Pluto: What is its atmosphere made of, and how does it behave? What does the surface of Pluto look like? Are there big geological structures? How do particles ejected from the sun (known as the solar wind) interact with Pluto's atmosphere?**

**Ralph: Visible and infrared imager/spectrometer; provides color, composition and thermal maps.**

**Alice: Ultraviolet imaging spectrometer; analyzes composition and structure of Pluto's atmosphere and looks for atmospheres around Charon and Kuiper Belt Objects (KBOs).**

**REX: (Radio Science EXperiment) Measures atmospheric composition and temperature; passive radiometer.**

**LORRI: (Long Range Reconnaissance Imager) telescopic camera; obtains encounter data at long distances, maps Pluto's farside and provides high resolution geologic data.**

**SWAP: (Solar Wind Around Pluto) Solar wind and plasma spectrometer; measures atmospheric "escape rate" and observes Pluto's interaction with solar wind.**

**PEPSSI: (Pluto Energetic Particle Spectrometer Science Investigation) Energetic particle spectrometer; measures the composition and density of plasma (ions) escaping from Pluto's atmosphere.**

**SDC: (Student Dust Counter) Built and operated by students; measures the space dust peppering New Horizons during its voyage across the solar system.**

…

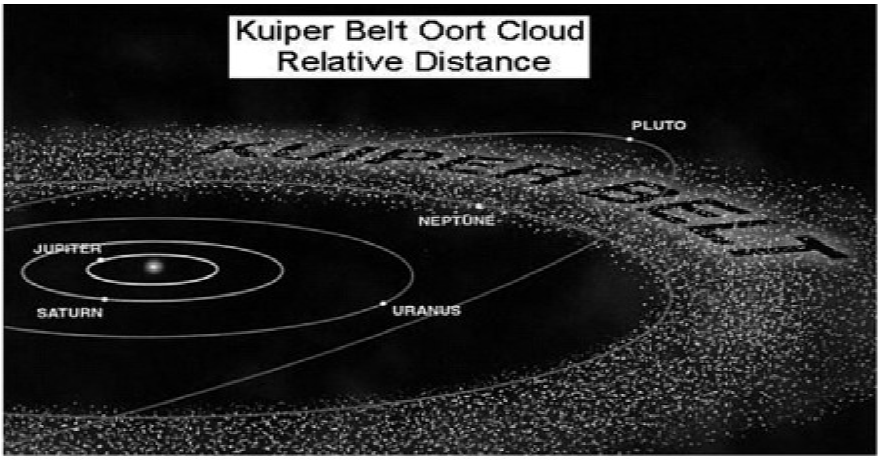
புதுத் தொடுவான் திட்டம் நிறைவேற 15 ஆண்டுகளுக்கு (2001-2016) ஒதுக்கிய நிதிச் செலவு 650 மில்லியன் டாலர். இச்செலவில் விண்கப்பல் கட்டமைப்பு, கருவிகள், ராக்கெட் ஏவல், திட்டக் கண்காணிப்பு, திட்ட இயக்கம், தகவல் ஆய்வுகள், விளம்பரம், பயிற்சி ஆகியவை அடங்கும். புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் குறைந்த எடையில் தயாரிப்பாகி வேகமாகச் செல்ல டிசைன் செய்யப்பட்டது. ஏவப்படும் போது விண் கப்பலின் எடை 478 கி.கி (1054 பவுண்டு). புதுத் தொடுவான் திட்டமிட்ட போது புளூடோ பரிதி மண்டலத்தின் ஒரு கோளாகக் கருதப் பட்டிருந்தது. சமீபத்தில் அது ஒரு குள்ளக் கோள் (Dwarf Planet) என்று அகில வானியல் ஐக்கியப் பேரவை உறுப்பினரால் (International Astronomical Union) புறக்கணிப்பானது. இதுவரை செய்த பயணத்தில் விண்கப்பல் பூதக்கோள் வியாழனையும், அதன் துணைக் கோளையும், சனிக் கோளையும் நவீனக் கருவிகளால் ஆராய்ந்துள்ளது.

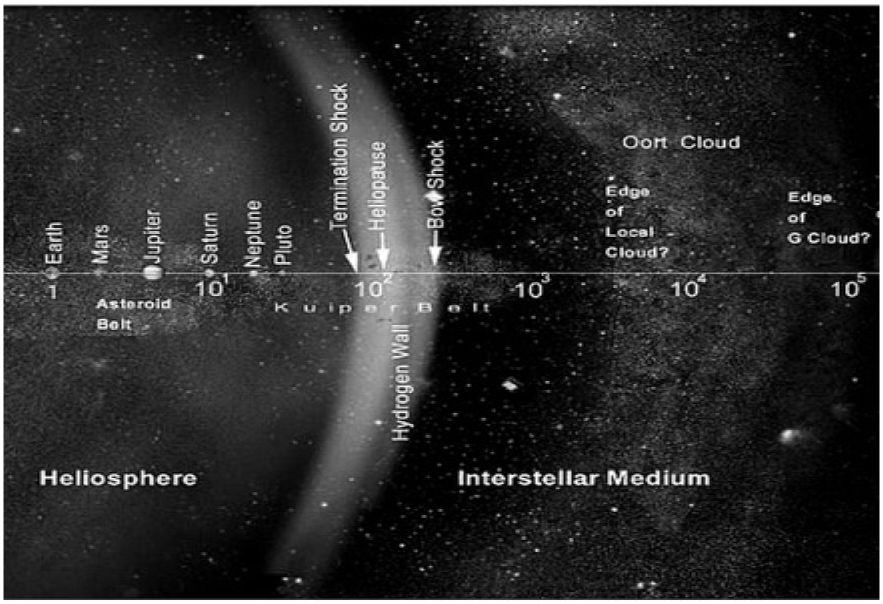
அடுத்து 2011 மார்ச்சில் யுரேனஸ் கோள் பாதையைக் கடக்கும். அதற்கு அடுத்து 2014 ஆகஸ்டில் நெப்டியூன் கோள் வீதியைத் தாண்டும். 2015 இல் புளூடோவை நெருங்கியதும், அது புளூடோவையும் அதன் துணைக்கோள் சேரனையும் உளவித் தகவல் அனுப்பும். 2015 ஆண்டு ஜூலை 14 இல் புளூடோவைத் தாண்டிச் செல்லும் புதுத் தெடுவான் விண்கப்பல் 5 மாதங்கள் அதையும் அதன் துணைக்கோள் சேரனையும் ஆராயும். பிறகு சுமார் 100,000

எண்ணிக்கை யுள்ள குள்ளப் பனிக் கோள் அகிலத்தையும் (Icy Dwarf Worlds) பில்லியன் கணக்கில் இருக்கும் வான்மீன் மந்தை களையும் கொண்ட கியூப்பர் வளையத்தை (Kuiper Belt Globe) விளக்கமாக நோக்கும்!

**பூதக்கோள் வியாழனில் விண்கப்பல் கண்டது என்ன?**

முதன்முதலில் வியாழனை நோக்கிச் சென்ற கலிலியோ விண்ணுளவி ஆறு ஆண்டுகட்கு மேல் பயணம் செய்ய வேண்டியிருந்தது. அதற்குப் பூமியால் இருதரம் ஈர்ப்பாற்றல் உந்தும், வெள்ளிக் கோளால் ஒருதர உந்தும் பெற்றது. அதற்குப் பிறகு சென்ற காஸ்ஸினி விண்ணுளவி வியாழனை அண்ட வெள்ளிக் கோளால் இருமுறை ஈர்ப்பாற்றல் உந்தும், ஒருமுறை பூமியால் ஈர்ப்பாற்றல் உந்தும் பெற்று 3 வருடங்கள் எடுத்தது. சனிக்கோளை நெருங்க மேலும் மூன்றரை ஆண்டுகளும் எடுத்தது. ஆனால் வேகமாக உந்தப்பட்ட புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் பூமியிலிருந்து 13 மாதங்களில் (பிப்ரவரி 28, 2007) வியாழனை நெருங்கி ஒரு



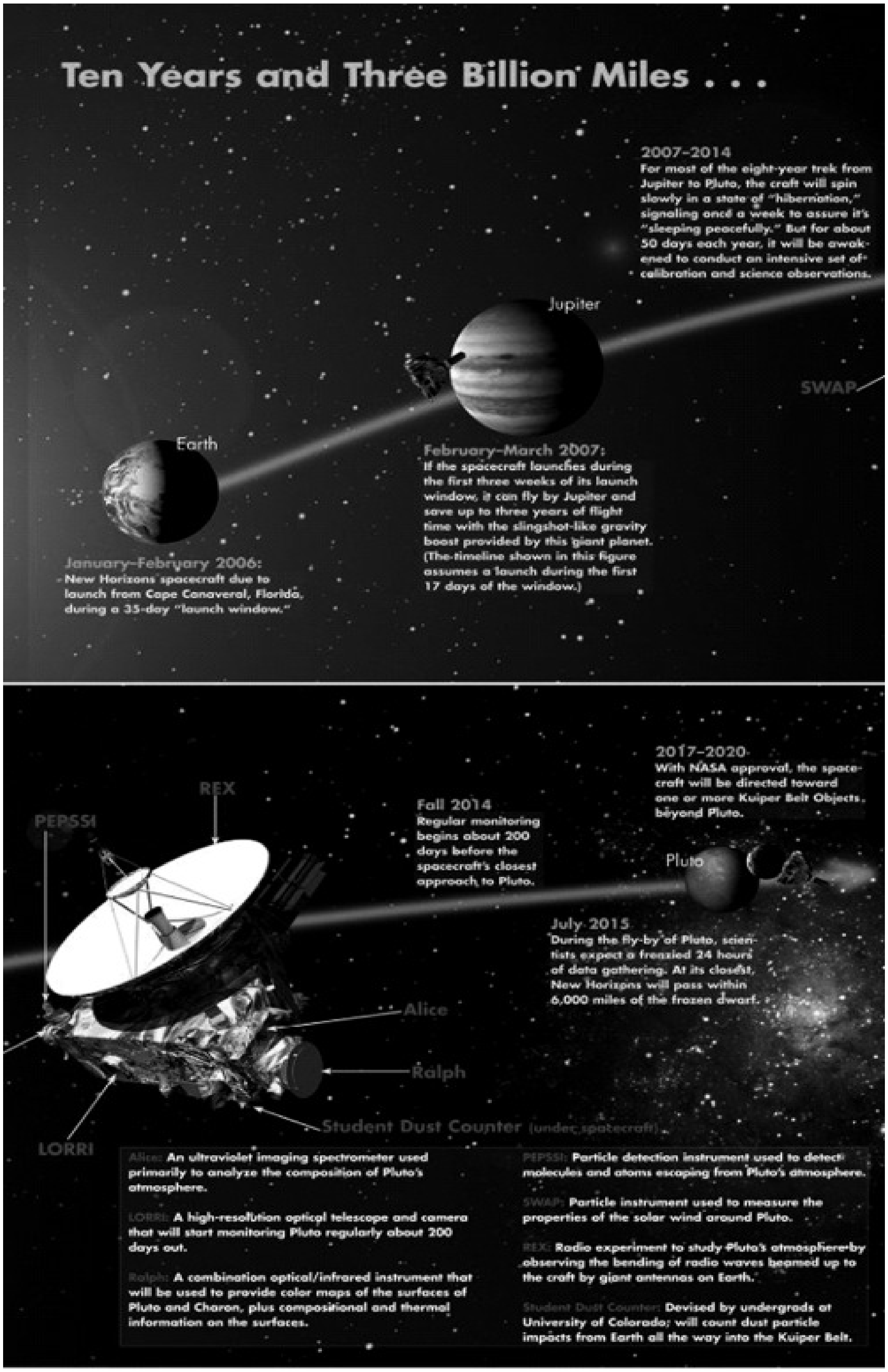




…

புதிய வரலாற்றுச் சாதனையைப் புரிந்தது. அடுத்து 15 மாதங்களில் (ஜூன் 8, 2008) சனிக்கோளைக் கடந்ததும் அடுத்தோர் வரலாற்றுச் சாதனையே.

வியாழனையும் அதன் நான்கு துணைக் கோள்களையும் விண்கப்பல் நெருங்கும் போது, பூமியிலிருந்து விண்கப்பலின் நவீனக் கருவிகள் ஆராய இயக்கப் பட்டன. கலிலியோ விண்ணுளவி

2003 இல் ஓய்ந்த பிறகு அடுத்துப் புதுத் தொடுவான் 2007 இல் உளவி புதிய தகவலை அனுப்பியது. வியாழனில் நிறம் மாறிவரும் ‘செந்நிற வடுவில்’ (Jupiter’s Red Spot) எழும்பும் ஒலிவேகத்தை மிஞ்சும் சூறாவளியை (Supersonic Winds) அளந்து அதன் போக்கை மிக்க விளக்கமாகப் படம் எடுத்தது. 2005 ஆண்டு வரை செந்நிற வடுக்களில் ஒரு வெள்ளை நீள்வட்ட முகில் (White Oval



Ten Years and Three Billion Miles . . .
2007–2014
For most of the eight-year trek from Jupiter to Pluto, the craft will spin slowly in a state of "hibernation," signaling once a week to assure it's "sleeping peacefully." But for about 50 days each year, it will be awakened to conduct an intensive set of calibration and science observations.
Jupiter
SWAP
Earth
February–March 2007:
If the spacecraft launches during the first three weeks of its launch window, it can fly by Jupiter and save up to three years of flight time with the slingshot-like gravity boost provided by this giant planet. (The timeline shown in this figure assumes a launch during the first 17 days of the window.)
January–February 2006:
New Horizons spacecraft due to launch from Cape Canaveral, Florida, during a 35-day "launch window."
2017–2020
With NASA approval, the spacecraft will be directed toward one or more Kuiper Belt Objects beyond Pluto.
REX
PEPSSI
Fall 2014
Regular monitoring begins about 200 days before the spacecraft's closest approach to Pluto.
Pluto
July 2015
During the fly-by of Pluto, scientists expect a frenzied 24 hours of data gathering. At its closest, New Horizons will pass within 6,000 miles of the frozen dwarf.
Alice
Ralph
Student Dust Counter (under spacecraft)
LORRI
Alice: An ultraviolet imaging spectrometer used primarily to analyze the composition of Pluto's atmosphere.
LORRI: A high-resolution optical telescope and camera that will start monitoring Pluto regularly about 200 days out.
Ralph: A combination optical/infrared instrument that will be used to provide color maps of the surfaces of Pluto and Charon, plus compositional and thermal information on the surfaces.
PEPSSI: Particle detection instrument used to detect molecules and atoms escaping from Pluto's atmosphere.
SWAP: Particle instrument used to measure the properties of the solar wind around Pluto.
REX: Radio experiment to study Pluto's atmosphere by observing the bending of radio waves beamed up to the craft by giant antennas on Earth.
Student Dust Counter: Devised by undergrads at University of Colorado; will count dust particle impacts from Earth all the way into the Kuiper Belt.


. . .

Cloud) தெரிந்தது. மேலும் வியாழனின் மங்கிய வளையத்தைப் படம் பிடித்தது. அந்த வட்ட வளைய அமைப்பில் வெகு சமீபத்தில் உண்டான மூன்று தூசிக் கொத்துகளைப் (Clumps ofFine Dust Particles) படம் எடுத்தது.

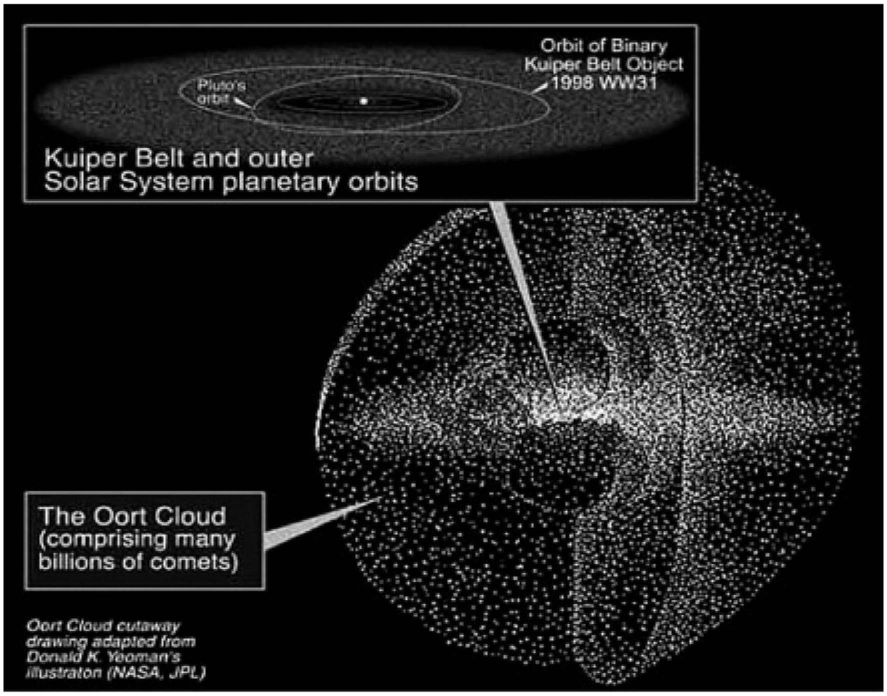
### வியாழன் துணைக்கோளில் விண்கப்பல் கண்டவை என்ன ?

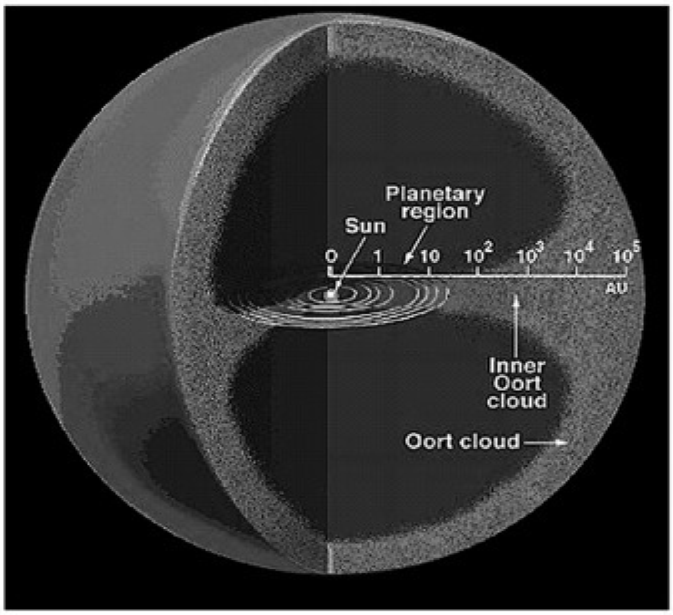
புதுத் தொடுவான் விண்கப்பலின் கூரிய காமிரா வியாழனின் எரிமலைத் துணைக்கோள் ''லோவை'' (Jupiter Moon Lo) சீரிய முறையில் முதன்முதல் ஆராய்ந்து தகவல் அனுப்பியது. விண்கப்பலின் தொலை நீட்சி உளவுக் காமிரா 'லோர்ரி படம் பிடிப்பி' (LORRI-Long Range Reconnaissance Imager) வாஸ்தர் எரிமலைப் புகை கொதித்தெழும் (Tvashtar Volcano) காட்சியை விளக்கமாகப் படம் பிடித்து அனுப்பியது. அதன் கோரப் புகை முகில் 200 மைல் (320 கி.மீ) உயரத்துக்கு எழுவதைக் காட்டியது. அத்துடன் புதிய இரண்டு எரிமலைகளின் எழுச்சிகளையும், 20 மேற்பட்ட தளவியல் மாறுபாடுகளையும் கண்டுபிடித்தது.

புதுத் தொடுவான் விண்கப்பல் பயணத்தில் இரண்டு முக்கிய விஞ்ஞானத் திட்டக் குறிக்கோள்கள் வெற்றி அடைந்தன. முதலாவது ஓர் அண்டக் கோளின் ஈர்ப்பாற்றலைப் பயன்படுத்தி எப்படி நெருங்கிச் சென்று வேகத்தை விரைவாக்குவது என்று பயிற்சி மூலம் செய்தறிந்தது. அதனால் விண்கப்பலின்

வேகம் அதிகரித்துப் பயணக் காலம் குறைந்தது. இரண்டாவது வியாழனுக்கு அருகில் ஈர்ப்புச் சுழல்வீச்சைப் பயன் படுத்தியதால், பேரளவு சுற்றியக்கச் சக்தியை (Jupiter’s Orbital Energy) விண்க ப்பல் களவாடிக் கொள்ள முடிகிறது என்பது அறியப் பட்டது. அவ்விதம் செய்ததில் பூதக்கோள் வியாழனின் ஈர்ப்பாற்றல் சுழற்சியால் (Gravitational Slingshot) விண் கப்பலின் வேகம் மணிக்கு 9000 மைல் (150000 கி.மீ/மணி) மிகையானது!

பூமியிலிருந்து சமிக்கை அனுப்பி நாசா நிபுணர் புளுடோ கோளுக்குச் சீக்கிரம் செல்லும் வேகப் பாதையில் விண்கப்பலைத் திறமையாகத் திருப்பினர் ! வியாழக்கோளின் ஈர்ப்பாற்றல் உந்து சக்தி களவாடப் படவில்லை யென்றால் விண்கப்பல் புளுடோவை அண்ட மூன்று ஆண்டுகள் இன்னும் அதிகமாய் எடுக்கும் !





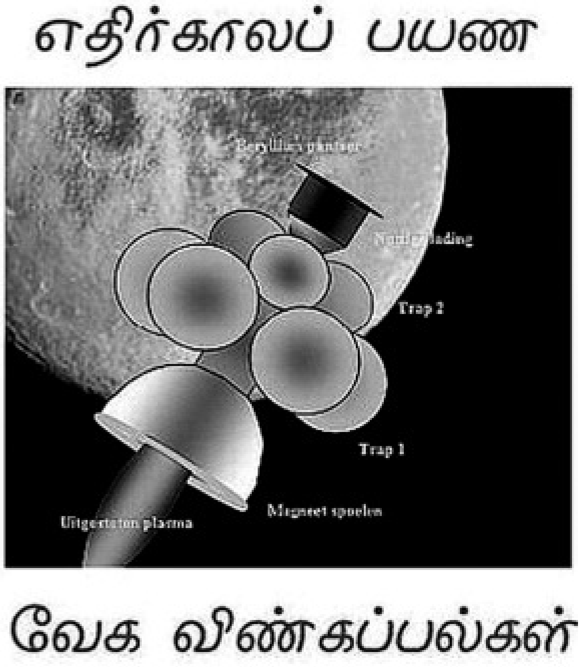

At the very edge of our solar system lays the Oort Cloud. This is the where a vast number of comets (as many as 2 billion!) are believed to have originated and exist. The size of the Oort Cloud, by solar system standards, is truely enormous. It is estimated to begin anywhere from 2,000 to 5,000 AU from the sun and extend to as much as 200,000 AU, or one light year, nearly one quarter the way to the nearest star.

Since the Oort Cloud is so far from the sun, objects within it are only loosely bound to our solar system. What this means is that extra-solar objects, such as passing star, can perturb the comets of the Oort Cloud and easily change their orbits. It is beleived that many of the comets which make regular visits to the inner solar system (like Halley's Comet for example) where affected in this manner.

...

# பரிதி மண்டலத்துக்கு அப்பால் பயணம் செய்யும் எதிர்கால அசுர விண்கப்பல்கள்

**[கட்டுரை : 18]**




…

நாற்பதாண்டு பயணம் செய்து

நாசாவின்

பூர்வீக விண்ணுளவி இரண்டு

சூரிய மண்ட லச்

சூழ்வெளி வேலி தாண்டி

அண்டை விண்மீன்

மண்டலத்தை அருகி விட்டன!

நாற்பது நாட்களில்

செந்நிறக் கோளுக்குச்

சீக்கரம் செல்லும்

ராக்கெட் தயாராகி வருகுது!

பிளாஸ்மா அயான் ராக்கெட்

வெகுதூரம் செல்வது!

வலு மிகைவு! எடை குறைவு!

மலிவான செலவு !

இயக்கத் திறன் மிகைவு!

பயணக் காலம் குறைவு!

பாதுகாப்பு மிகைவு!

எரிவாயு ஆர்கான் மலிவு!

எந்திர சாதனங்கள்

குறைவு!

பரிதியின் கதிர்வீச்சால்

விமானி கட்குப்

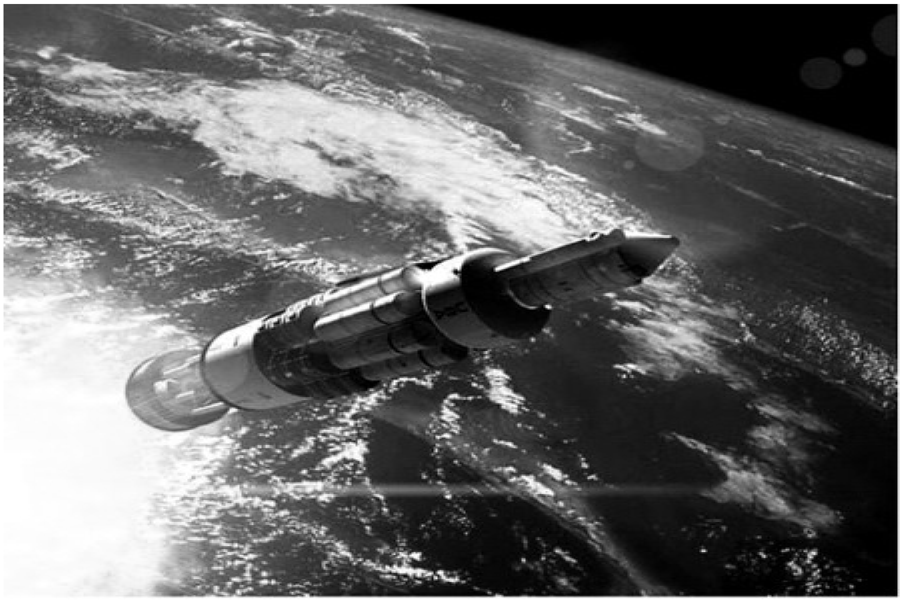
பாதிப்புகள் குறைவு!

ஐம்பது ஆண்டுக்குள்

அடுத்த பரிதி மண்டலம் போகும்

வான ஊர்தி

ஞானத்தில் உதிக்குது



Project 'Orion': NASA's 1950s Nuclear
Bomb-Powered Rocket
Posted by Ralph Bernardo on October 11, 2008

…

!

ஒரு காலத்தில் கடலைக் கடப்பதே சவாலான சாதனையாகத் தெரிந்தது. தற்போது பயன்படும் உன்னத ரசயான எரிசக்தி ராக்கெட்டுகள் அகிலவெளிப் பரிதி மண்டலப் பயணத்துக்கு ஏற்றதல்ல. எதிர்காலத்தில் பின்ன ஒளிவேகத்தில் செல்லும்

அணுப்பிணைவு சக்தி அசுர விண்கப்பல்கள் அண்டைப் பரிதி மண்டலத்தை நெருங்கப் பயன்படலாம்.

**பெர்னார்டு ஹெய்ஸ் - அல்ஃபான்ஸோ ரூடா (Astronomical Society)**

‘’வாஸிமர் பிளாஸ்மா ராக்கெட் எஞ்சின் (VASIMR) விண்வெளிப் பயணம் செய்யத் தயாராக இருக்கும் ஏவுகணைகளையும் விட அதிக சக்தி வாய்ந்த மின்னியல் உந்துச் சாதனம் (High Power Electric Propulsion System).’’

‘’நாங்கள் ஆய்வு விருத்தி செய்யும் ராக்கெட் பொறிநுணுக்கம் ’அணுப்பிணைவு நுணுக்க மாற்றம்’ (Transformational Technologyin Nuclear Fusion) எனப்படுவது. விண்வெளிப் போக்கு வரத்துக்கு இரசாயன எரிசக்திப் பயன்பாடு மெய்யாக வெகுதூரம் கொண்டு செல்லாது என்பது எனது நெடுங் காலத்து எண்ணம்.’’

**ஃபிராங்கிலின் சாங்டியாஸ் (Franklin Chang -Dial, VASIMR Plasma Rocket Engine Chief Designer)**

’’ஆழ் விண்வெளி விண்ணுளவியில் (Deep Space -1 Spaceship) இணைத்துள்ள அயான் உந்து சக்தி எஞ்சின் (lon Propulsion Engine) விண்வெளித் திட்ட வரலாற்றில் இதுவரை பயன்பட்ட ராக்கெட்டுகளை விட நீடித்த காலத்தில் பணி புரிந்துள்ளது."

**நாசா விஞ்ஞானி, ஜான் பிரோபி (NASA Scientist John Brophy) (August 19, 2000)**

"(பரிதி சக்தி மின்னியல் எஞ்சின்) (Solar Electric lon Engine) எனப்படும் புதிய ஏவுகணைப் பயன்பாடு இயற்கை நியதியைப் பின்பற்றி மெய்யாக விண்வெளியில் வேலை செய்வதை நாங்கள் காண முடிந்தது. பரிதி வெளியேற்றும் பிளாஸ்மா அயனி வாயு பூமியின் காந்த தளத்தைத் தாக்கும் போது இருவிதமான பிளாஸ்மா அடுக்கு அரங்கிற்கு வரம்பை உருவாக்குகிறது. ஒவ்வோர் அடுக்கும் வெவ்வேறு மின்னியல் பண்பாடு கொண்டது. அந்த வேற்றுமையே பூகோள வாயு

Project Orion

Estimated speed (max.): estimated 60-120 km/s, or even as high as 400 km/s.
Propulsion system: Nuclear pulse rocket (Nuclear detonation rocket)
Isp: 3000-6000 s, i.e. a exhaust velocity of about 30-60 km/s, or even as high as 200 km/s.

(Compare with the NERVA engine which had a Isp of about 900 s.)

Power source: Nuclear fission reactor
Launched: Only scale models launched with conventional bombs.
Weight: 1000-2000 ton (Orion Midrange) / 8'000'000 ton (Orion Super) / 40'000'000 ton (Interstellar Orion)

Diameter: 40 m (Orion Midrange) / 400 m (Orion Super)
Mission Description: One of the missions objective of the Orion project was to visit Saturn and its moons by 1970. The Orion project was aborted in 1965.

…

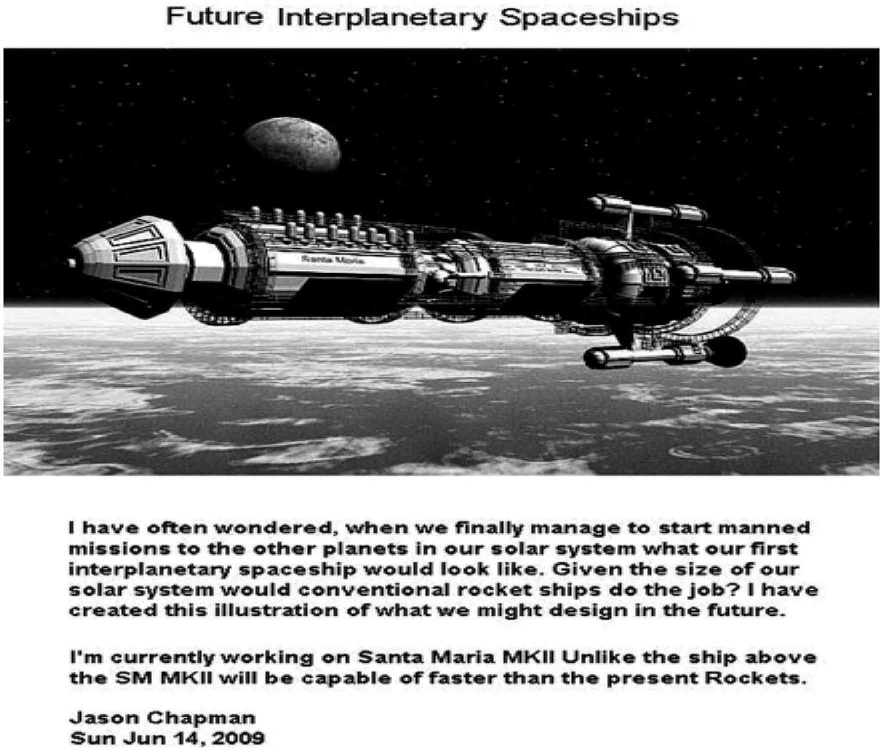
மண்டத்தைத் தாக்கி ‘வண்ண வான் ஒளியை’ (Aurora) உண்டாக்குகிறது."

**ராஜர் வாக்கர் (Roger Walker, ESA Advasnced Concepts Team)**

“சில ஆண்டுகளில் நிச்சயம் இந்தப் பொறியியல் நுணுக்கம் (பிளாஸ்மா ராக்கெட்) பூமிக்கும் நிலவுக்கும், பூமிக்கும் செவ்வாயிக்கும் விண்கப்பல்களைத் தொடர்ந்து இயக்குவிக்கும்.”

**பீடர் கான்ல ன் (Neutel Project Chief Executive Officer)**

’’பிளாஸ்மா பொறிநுணுக்கம் விண்வெளிப் பயணத்தை அதி வேகமாகவும், பாதுகாப்பாகவும் ஆக்கப் போகிறது.

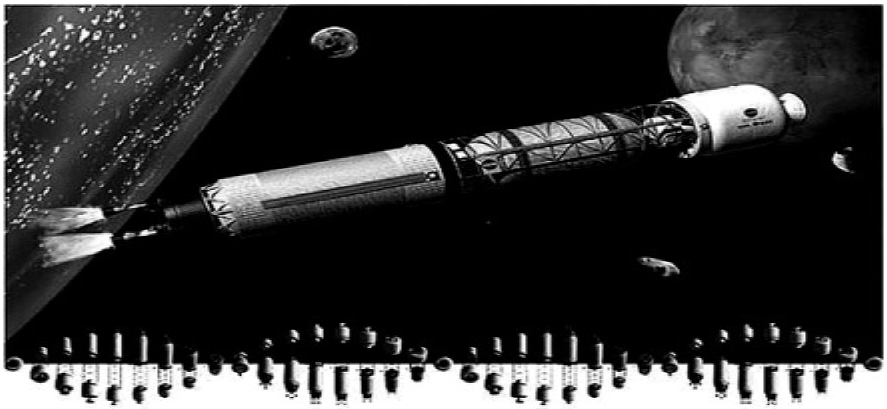



…

எங்களைப் போன்ற விண்கப்பல் விமானிகள் பரிதி மண்டலத்தின் மற்ற கோள்களுக்கு விரைவாகச் செல்வதோடு பல்வேறு கோள்களுக்குப் போக உடனே தயாராக்க ஏதுவாகிறது. அதாவது அதிவேகப் பயணம் என்றால் நுண்மை ஈர்ப்பில் (Micro-Gravity) குன்றிய நேரம், சூரியக் கதிர்வீச்சால் (Solar Radiation) விமானிகளுக்குக் குறைந்த காலத் தாக்குதல் என்பது அர்த்தமாகும்.’’

**டேவிட் வில்லியம்ஸ் (CanadianAstronaut TwiceinSpace)**

"பிளாஸ்மா பொறியல் நுணுக்கம் விண்வெளிப் பயணச் செயற்பாட்டுக்கு ஏற்றது. சாதனம் மிகவும் சிறியது, திறனியக்கம் (Efficiency) மிக்கது. 50 கிலோ வாட் மின்னாற்றலுக்கு உலகிலே மிகச் சிறிய சாதனம் இது



**Bimodal Nuclear Thermal Rocket Propulsion Investigated for Power-Rich, Artificial-Gravity Human Exploration Missions to Mars**

**The NASA Glenn Research Center is involved in systems and mission analysis studies for Prometheus and the President's Vision for Space Exploration. In support of this effort, engineers at Glenn have been studying the application of nuclear thermal rocket (NTR) engines to human missions to Mars.**

**The NTR is one of the leading propulsion options for future NASA human exploration missions because of its high specific impulse capability (Isp ~875 to 950 sec) and attractive engine thrust-to-weight ratio (>3). Because only a relatively small amount of enriched uranium-235 fuel is consumed in an NTR during the primary propulsion maneuvers of a typical Mars mission, engines configured for both propulsive thrust and modest power generation (referred to as bimodal operation) provide the basis for a robust, power-rich stage with efficient propulsive capture capability.**

…

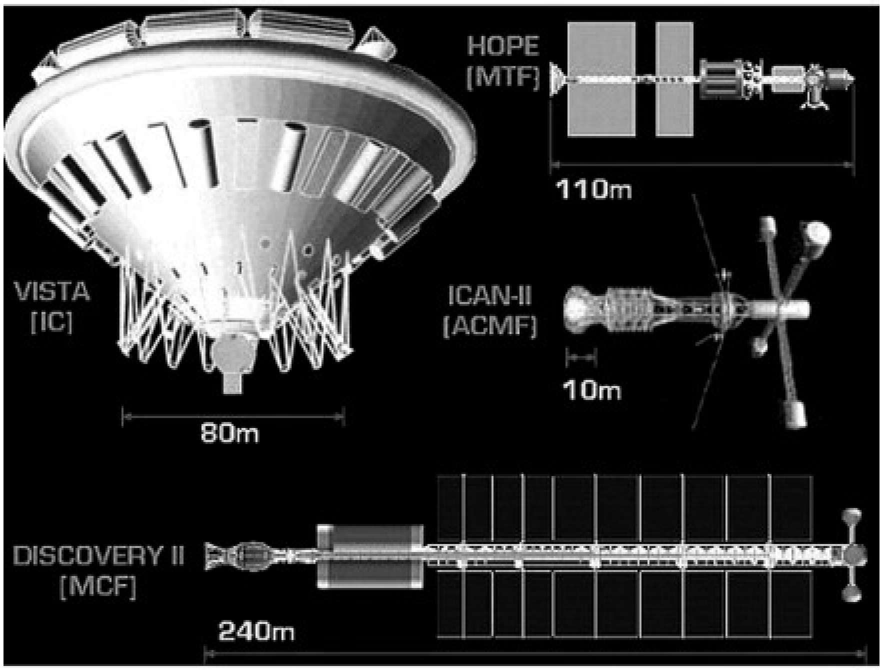
.’’

**டிமதி ஹார்டி(Neutel Project Head Engineer)**

“பிளாஸ்மா ராக்கெட் உறுதியானது. நிலவுக்கு அப்பாலும், செவ்வாய்க் கோளுக்கு அப்பாலும் பயணம் செய்ய மெய்யாகப் பிணைவு நுணுக்க மாற்றம் நமக்குத் தேவை. வாஸிமர் ராக்கெட் (VASIMR) வருங்காலப் பயணக் குதிரைக்கு உகந்த வளர்ச்சித் துறை (Work Horse for the Transformational Infrastructure) என்று நாங்க ள் குறிப்பிடுகிறோம்.”

**ஃபிராங்கிலின் சாங்டியாஸ் (Franklin Chang- Diaz, VASIMR Plasma Rocket Engine Chief Designer)**

Nuclear Fusion Spacecraft Concepts




Montage of fusion-powered interplanetary spacecraft concepts (1987-2003)

VISTA (inertial confinement fusion, Lawrence Livermore National Laboratories,1987)

Discovery II (magnetic confinement fusion, NASA/GRC, 2002)

HOPE [MTF] Human Outer Planet Exploration (magnetized target fusion concept, NASA/MSFC, 2003)

ICAN-II (Antiproton-catalyzed microfission/fusion, The Pennsylvania State University)

Date : 22 January 2010 fusion HOPE [MTF]

Source NASA

…

## அண்டைப் பரிதி மண்டலப் பயணத்துக்கு புதிய விண்கப்பல் படைப்பு

மனித இனம் தோன்றியதிலிருந்து மற்றப் பரிதி மண்டலத்துக்குப் பயணம் செய்வதற்கு வல்லுநர் பலர் கனவு கண்டும், புனைகதைகள் எழுதியும், ஸ்டார் டிரெக் (Star Trek) போன்ற வெள்ளித்திரைக் காட்சிகள் காட்டியும் நமது சிந்தனையைத் தட்டி எழுப்பியிருக்கிறார். ஆனால் அக்கனவு நிறைவேறுவதில் சிக்கலும், சிரமும், பேரளவு செலவும் இருப்பதால், அவ்விதத் திட்டங்கள் தாமதமாகியும், தடுக்கப்பட்டும், தள்ளி வைக்கப் பட்டும் வருகின்றன ! அண்டைப் பரிதி மண்டலங்களின் ஒளியாண்டுத் தூரங்கள் கற்பனை செய்ய முடியாத பேரளவில் இருப்பதால் அப்பயணங்கள் நிறுத்தப் பட்டுள்ளன. இதுவரை ரஷ்யா, அமெரிக்காவின் நாசா, ஐரோப்பவின் ஈசா, ஜப்பான் ஆகிய விண்வெளித் தேடல் ஆணையகங்கள் பயன்படுத்திய திரவ எரிசக்தி ராக்கெட்டுகள் அகிலவெளிப் பரிதி மண்டல நீள் பயணங்களுக்கு ஏற்றவை அல்ல!

VASIMR Based Spaceship for Heliosphere
(NASA)

(August 26, 2009 )

What we need is Galactica Lite; a hab, small reactor, VASIMR or MPD power, lander/return vehicle etc. and a gas generating hab launched to the surface long before the people. Get there in 3-4 months and you minimize the risk of microgravity, radiation, solar activity, micrometeoroids etc.

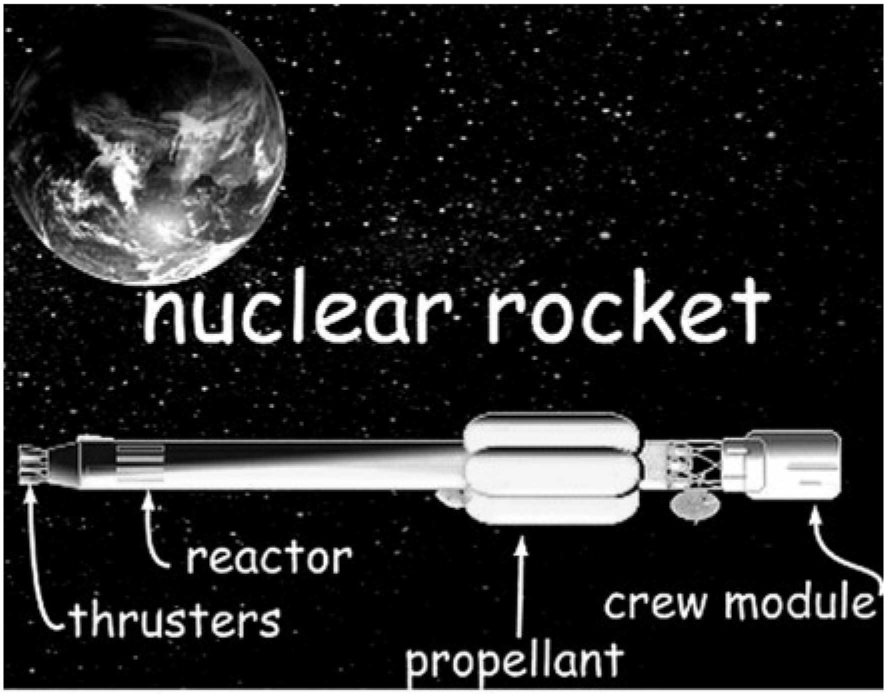
Bigelow had this (bottom) as a lunar ship concept - might have some merit for long duration missions too. That their habs can include water blankets for shielding and have many layers of Kevlar and Vectran for micrometeoroid protection is sauce for the goose.

NASA actually did hypervelocity impact testing on the TransHab tech before it was shut down and the patents sold to Bigelow. The results were so good it was proposed that the aluminum modules of the ISS be retro-fitted with TransHab-style materials for debris protection.

…

நமது பரிதி மண்டலத்துக்கு அடுத்திருக்கும் மிக நெருங்கிய ‘பிராக்சிமா செந்தவுரி’(ProximaCentauri) என்னும் சூரிய மண்டலம் 4.23 ஒளியாண்டு தூரத்தில் உள்ளது ! இப்போது நமது பரிதி மண்டலத்தின் எல்லை தாண்டிய வாயேஜர் (Voyager 1 - 2) விண்கப்பல்கள் போகும் வேகத்தில் பிராக்சிமா விண்மீன்

மண்டலத்தில் தடம் வைக்க 72,000 ஆண்டுகள் ஆகும்! 1977 ஆண்டில் பயணம் தொடங்கிய




In a nuclear rocket the reactor and the crew module should be as far apart as possible for safety reasons. The result is that nuclear powered spacecraft, which are designed to transport humans, are somewhat longer than spacecraft of a more conventional design.

This 'extra' length has certain advantages. For example, it is possible to create an environment that simulates gravity by rotating the spacecraft. We can capitalize on the increased length of the spacecraft, because by increasing the length of the spacecraft, the rotation period for a given gravitational effect is reduced. This is a huge benefit since longer rotation periods are much more comfortable for the human passengers, and are less likely to cause motion sickness, which is frequently caused by rotational motion.

Transparency Master To fully understand the dynamics of rotating the spacecraft, we need to investigate how the mass of the ship is distributed along its length, from the thrusters, at one end, to the crew module at the opposite end.

The nuclear reactor is very massive since nuclear fuel, radiation shielding, and other structural requirements result in a very massive and dense rocket engine

…

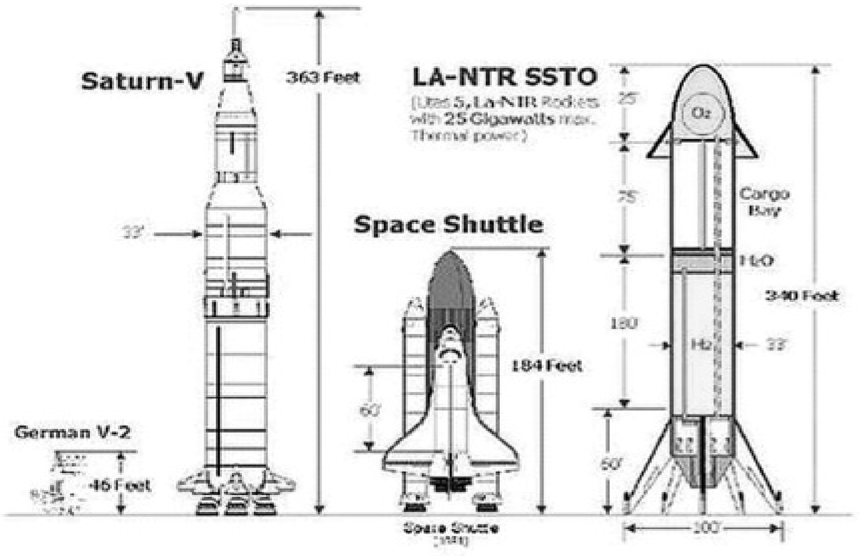
வாயேஜர் விண்கப்பல்கள் மற்றப் பரிதி மண்டலச் சூழ்வெளியில் பயணம் செய்யப் படைக்கப் பட்டவை அல்ல. விண்வெளித் தேடலுக்கு இதுவரைப் பயன்பட்ட திரவ, திடவ எரிசக்தி ராக்கெட்டுகள் எதுவும் 50 ஆண்டு களுக்குள் அருகில் இருக்கும் எந்தப் பரிதி மண்டலத்தை நெருங்க முடியாது.

பல ஒளியாண்டு தூரத்தில் இருக்கும் அண்டைப் பரிதி மண்டலத்தை நெருங்க பின்ன ஒளிவேகத்தில் ராக்கெட் செல்ல வேண்டும். ஒளிவேகம் விநாடிக்கு 300,000 கி.மீடர் (விநாடிக்கு 186,000 மைல்). பளு மிகுந்த எந்த ராக்கெட்டும், எந்த எரிசக்தியை உபயோகித்தும் ஒட்டிய ஒளிவேகத்தையோ, பின்ன ஒளிவேகத்தையோ அடைவது சவாலான அசுர சாதனை. அத்தகைய அசுர வேகத்தை உண்டாக்க அணுப்பிளவு அல்லது அணுப்பிணைவு சக்தியை ராக்கெட்டில் பயன்படுத்த முயலலாம். அப்போது விண்கப்பல் ராக்கெட்டின் பளுவும், அணு உலைச் சாதனங்களும் பெருகுகின்றன. நிதிச் செலவும் அதிகமாகும். பத்தில் ஓர் ஒளிவேகத்தில் ஒரு டன் பளு ராக்கெட்டை முடுக்க 125 பில்லியன் கிலோ வாட்டவர் (kWh) சக்தி தேவைப்படும். ஆதலால் அண்டைப் பரிதி மண்டலத் தேடல் விஞ்ஞானிகட்கும், எஞ்சினியருக்கும் மிகச் சவாலான முயற்சியாகும்.

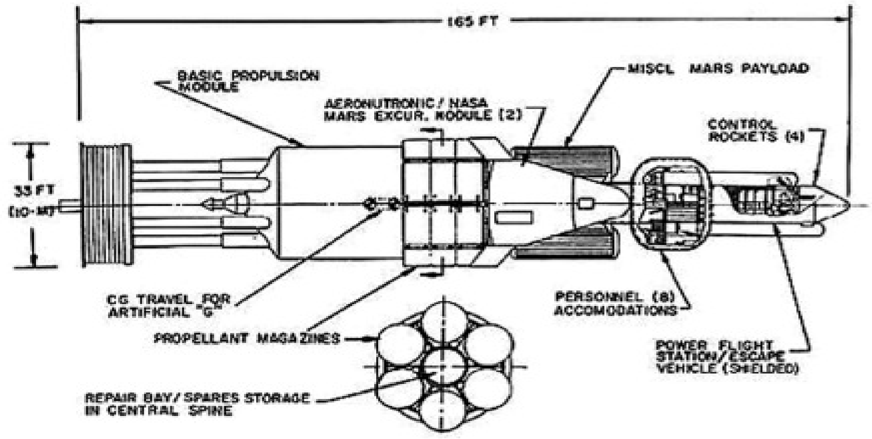
## அசுர வேக விண்கப்பலுக்கு அவசியமான பொறிநுணுக்கங்கள்

மூன்று முக்கிய வழிநோக்கு முறைகள் விண்கப்பல் ஆக்கத்திற்கு குறிப்பிடப்படுகின்றன.

1. அண்டைப் பரிதி விண்கப்பல் நவீன, வருங்காலப் பொறிநுணுக்கத்தைக் கையாள வேண்டும்.
2. அசுர வேக விண்கப்பல் ஒரு மனித ஆயுட் காலத்தில் தன் குறிக்கோளை நிறை வேற்றும்படி அமைக்கப் வேண்டும்.
3. புதிய விண்கப்பல் பல்வேறு விண்மீன்களுக்குப் பயணம் செய்யத் தகுதி உடையதாய் இருக்க வேண்டும்.




Nuclear DC-X/LANTR SSTO Heavy Cargo Lifter (March, 2001)



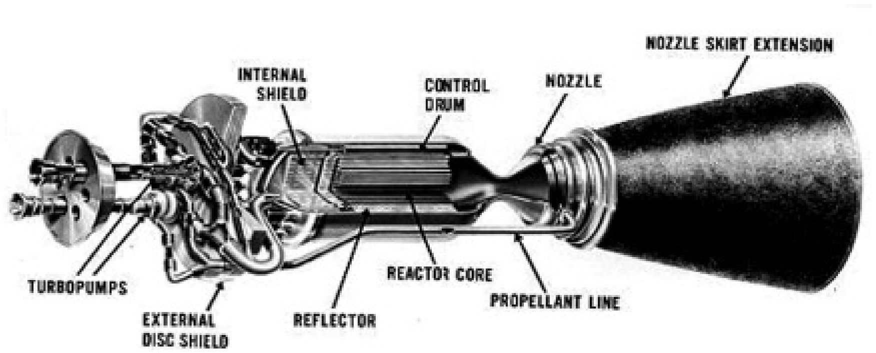

## ORION:
## CONSUMABLE NUCLEAR THERMAL ROCKET

**The ultimate consumable nuclear rocket, based on the "firecracker under a tin can" principle. This concept has the spacecraft mounted with shock absorbers on an armored "pusher plate". A stream of small (5 to 15 kiloton) fission or fusion explosives are detonated under the plate to provide thrust.**

**While you might find it difficult to believe that the spacecraft can survive this, you will admit that this will give lots of thrust to the spacecraft (or its fragments). On the plus side, a pusher plate that can protect the spacecraft from the near detonation of nuclear explosives will also provide dandy protection from any incoming weapons fire.**

...

Nerva - Nuclear Rocket Engine




An explanatory drawing of the NERVA (Nuclear Engine for Rocket Vehicle Application)thermodynamic nuclear rocket engine. The main objective of project Rover/NERVA was to develop a flight rated engine with 75,000 pounds of thrust. The Rover portion of the program began in 1955 when the U.S. Atomic Energy Commission's Los Alamos Scientific Laboratory and the Air Force initially wanted the engine for missile applications. However, in 1958, the newly created NASA inherited the Air Force responsibilities, with an engine slated for use in advanced, long-term space missions.

The NERVA portion did not originate until 1960 and the industrial team of Aerojet General Corporation and Westinghouse Electric had the responsibility to develop it. In 1960, NASA and the AEC created the Space Nuclear Propulsion Office to manage project Rover/NERVA. In the following decade, it oversaw a series of reactor tests: KIWI-A, KIWI-B, Phoebus, Pewee, and the Nuclear Furnace, all conducted by Los Alamos to prove concepts and test advanced ideas. Aerojet and Westinghouse tested their own series: NRX-A2 (NERVA Reactor Experiment), A3, EST (Engine System Test), A5, A6, and XE-Prime (Experimental Engine).

All were tested at the Nuclear Rocket Development Station at the AEC's Nevada Test Site, in Jackass Flats, Nevada, about 100 miles west of Las Vegas. In the late 1960's and early 1970's, the Nixon Administration cut NASA and NERVA funding dramatically. The cutbacks were made in response to a lack of public interest in human spaceflight, the end of the space race after the Apollo Moon landing, and the growing use of low-cost unmanned, robotic space probes.

Eventually NERVA lost its funding, and the project ended in 1973.

Date : 29 January 1970

…

## பிரிட்டீஷ் அண்டவெளிப் பயண அசுர விண்கப்பல்

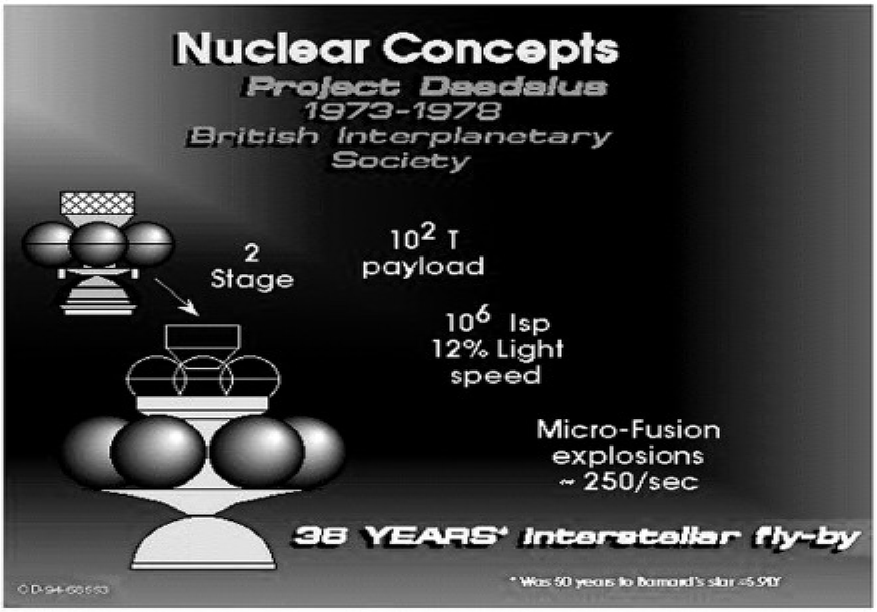
பிரிட்டீஷ் அண்டவெளி அசுரக் கப்பல் பொறி நுணுக்காளர் ஆக்கத் திட்டமிட்ட ஐகாரஸ் திட்டத்தின் (Project Icarus) அடிப்படைக்

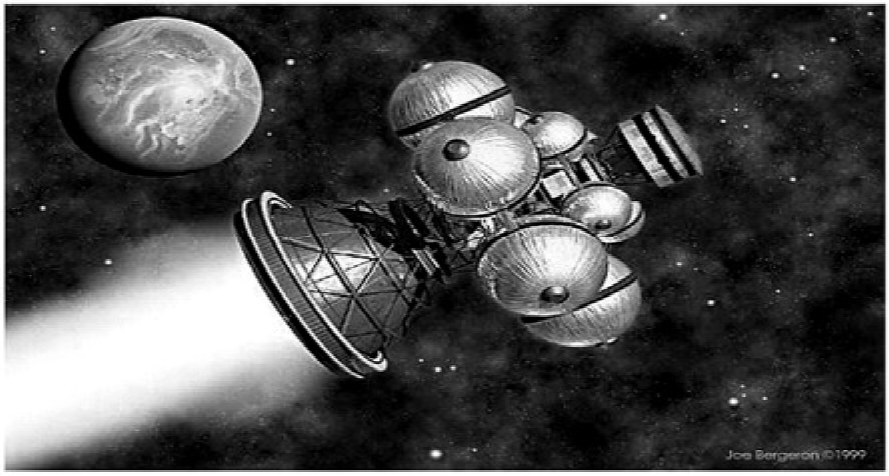
குறிக்கோள் இதுதான் :

1. அண்டைப் பரிதி மண்டல ஆய்வுக்குத் தேவைப்படும் புதிய நூற்றாண்டு குறிப்பயணங்களுக்கு டிசைன் செய்யப்பட வேண்டும்.

2. அணுப்பிணைவு சக்தியால் உந்தப்படும் (Fusion Power Propulsion) அசுரக் கப்பலாக அமைக்கப் பட வேண்டும்.

3. நவீனப் பொறிநுணுக்கம் கையாளப்பட்டு ராக்கெட் விருத்தி செய்யப் பட வேண்டும்.




Project Daedalus
Posted on September 30, 2008

**A project to send a large ship to another star still fires the imagination (at least it should). By the low standards of today, it seems an impossible dream, yet just such a ship was seriously proposed on a cold night in London in 1973. Members of the British Interplanetary Society (B.I.S.) conducted the Space Study Meeting held in London on 10 Jan. 1973 to establish the degree of interest in participating in an exploratory design study of an interstellar mission.**

**1) The spacecraft must use current or near-future technology.**

**2) The spacecraft must reach its destination within a human lifetime.**

**3) The spacecraft must be designed to allow for a variety of target stars.**

**The idea of the craft being able to reach its destination within a human lifetime (a flight time of 50 years was allocated) was in order to allow the engineers who had launched the project to see it through and thus a sense of continuity would be maintained.**

??????

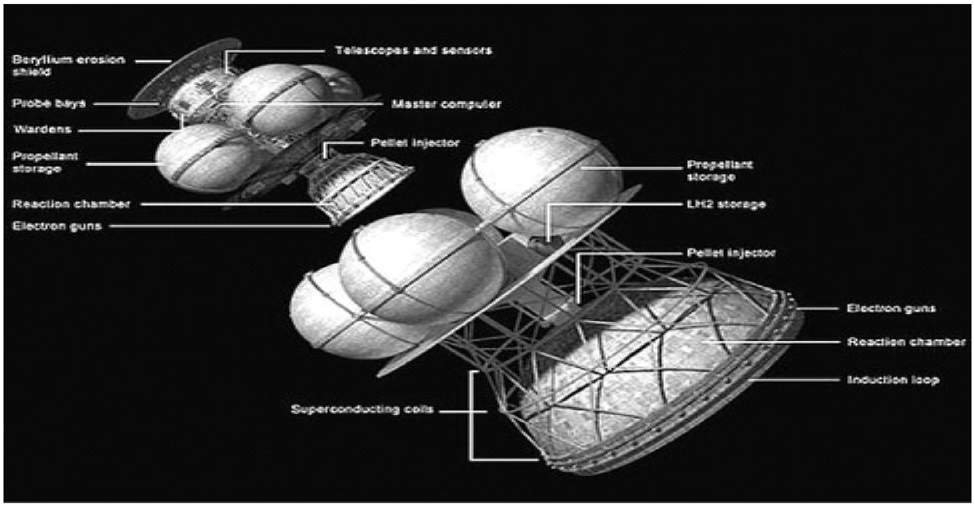
...

4. நமது பரிதி மண்டலத்துக்கு அப்பால் பயணம் செய்ய விழையும் நிபுணரைக் கவர்ந்து டிசைன் செய்ய ஊக்கிவிக்க வேண்டும்.

**தி இயக்கும் அண்டவெளி அசுர ராக்கெட்டுகள் :**

1. பிரிட்டீ ஷ் பூதக் கப்பல் டேடாலஸ் (Project Daedalus)

இந்த அசுர விண்கப்பல 1972 இல் பிரிட்டீஷ் அண்டைப் பரிதி ஆய்வுக் குழுவினரால் திட்டமிடப் பட்டது. இது 12% ஒளிவேகத்தில் (0.12 C) 50 ஆண்டுகளுக்குள் 5.9 ஒளியாண்டு தூரத்தில் உள்ள ‘’பர்னார்டின் விண்மீ னை’’ (Barnard’s Star) நெருங்கத் திட்டமிடப் பட்டது. இரட்டை அடுக்கு விண்கப்பலான டேடாலஸ் 630 அடி (190 மீடர்) நீளம் உள்ளது. முதல் அடுக்கு 46,000 மெட்ரிக் டன் பளுவும், இரண்டாம் அடுக்கு 4000 மெ.டன் பளுவும் கொண்டது. முதலடுக்கு ராக்கெட் எஞ்சின் 2 வருடமும் இரண்டாம் அடுக்கு எஞ்சின் 1.75 வருடமும் இயங்கும். நீடித்த கால அணுப்பிணைவு சக்திக்கு எரியணுக்கரு (Fusion power Fuel) டியூடிரியம் - டிரிடியம் -3 (Liquid Deuterium - Tritium -3) பனித்திரவம். ராக்கெட் எஞ்சின் புறப்போக்கு வேகம் (Exhaust Velocity) 10 மில்லியன் மீடர்/விநாடி ! திரவ எரிக்கருவின் பளு : 50,000 டன். தூக்கிச் செல்லும் பாரம் : 500 டன்.




## British Interstellar Spaceship Daedalus Specifications

* Overall length: 190 meters
* Propellant mass first stage: 46,000 metric tons
* Propellant mass second stage: 4,000 metric tons
* First stage empty mass: 1,690 metric tons
* Second stage empty mass: 980 metric tons
* Engine burn time first stage: 2.05 years
* Engine burn time second stage: 1.76 years
* Thrust first stage: 7,540,000 newtons
* Thrust second stage: 663,000 newtons
* Engine exhaust velocity: 10,000,000 m/s
* Payload mass: 450 metric tons

**Daedalus would be constructed in Earth orbit and have an initial mass of 54,000 metric tons (nearly 20 times the weight of the Saturn V), including 50,000 tons of fuel and 500 tons of scientific payload. Due to the extreme temperature range of operation required (from near absolute zero to 1,600 °C) the engine bells and support structure would be made of beryllium, which retains strength even at cryogenic temperatures.**

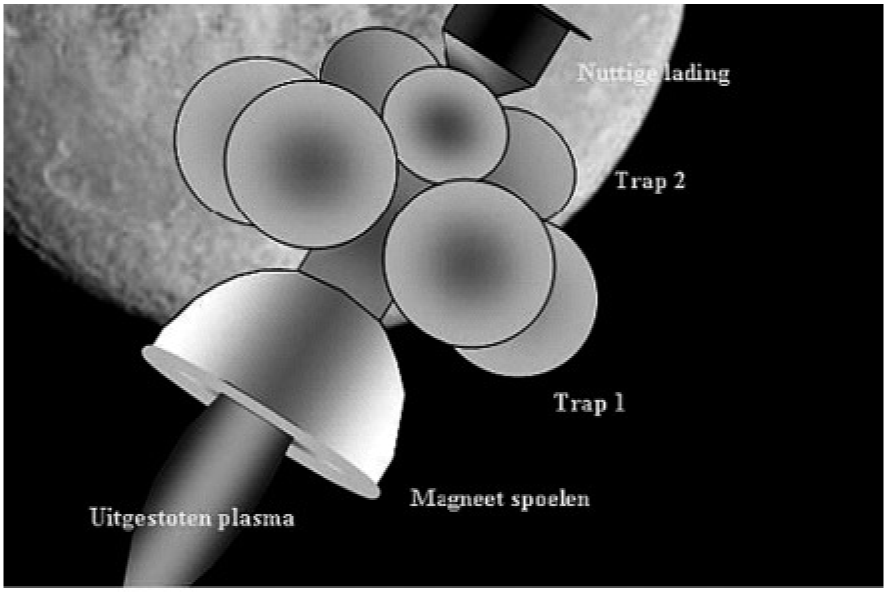
**Daedalus was to be a two-stage spacecraft. The first stage would operate for two years, taking the spacecraft to 7.1% of light speed (0.071 c), and then after it was jettisoned the second stage would fire for 1.8 years, bringing the spacecraft up to about 12% of light speed (0.12 c) before being shut down for a 46-year cruise period.**

**Using this principle, the Daedalus's first rocket stage, would consume 46,000 tons of fuel while firing for the first two years to accelerate up to 76.6 million kilometers per hour. The Daedalus would then jettison the exhausted primary stage, shedding much of its size and weight as the second stage took over. Just shy of four years after departure, the spaceship would expend the last of its fuel, and coast for the remaining distance at the respectable speed of 135 million kilometers per hour– about 1/8 of the speed of light.**

…

அணுப்பிணைவு சக்தியில் 2 வருடம் இயங்கும் முதலடுக்கு விண்ணூர்தி 7% ஒளிவேகத்திலும் (0.7 C), அது அற்று விடப்பட்ட பிறகு 1.75 வருடம் இயங்கும் இரண்டாம் அடுக்கு 12%

ஒளிவேகத்திலும் (0.12 C) சென்று புதிய விண்மீனை நெருங்கும். முதலடுக்கு எஞ்சின் 46,000 டன் எரிசக்தியை எரித்து விண்கப்பலை மணிக்கு 76.6 மில்லியன் கி.மீடர் வளர்வேகத் துக்குத் தள்ளிவிடும். முதலடுக்கு எஞ்சின் அற்றுவிடப் பட்ட பிறகு, இரண்டாம் அடுக்கு எஞ்சின் மணிக்கு 135 மில்லியன் கி. மீடர் வளர்வேகத்தில் விண்கப்பலை உந்திச் செல்லும். அவ்வித அசுர வேகத்தில் டேடாஸ் விண்கப்பல் புதிய விண்மீனை நெருங்க சுமார் 46 ஆண்டுகள் ஆகும்.




## Project Daedalus

Project Daedalus was a study conducted between 1973 and 1978 by the British Interplanetary Society to design a plausible interstellar unmanned spacecraft.[1] Intended mainly as a scientific probe, the design criteria specified that the spacecraft had to use current or near-future technology and had to be able to reach its destination within a human lifetime. Alan Bond led a team of scientists and engineers who proposed using a fusion rocket to reach Barnard's Star, only 5.9 light years away. The trip was estimated to take 50 years, but the design was required to be flexible enough that it could be sent to any of a number of other target stars.

Daedalus would be constructed in Earth orbit and have an initial mass of 54,000 tonnes, including 50,000 tonnes of fuel and 500 tonnes of scientific payload. Daedalus was to be a two-stage spacecraft. The first stage would operate for two years, taking the spacecraft to 7.1% of light speed (0.071 c), and then after it was jettisoned the second stage would fire for 1.8 years, bringing the spacecraft up to about 12% of light speed (0.12 c) before being shut down for a 46-year cruise period. Due to the extreme temperature range of operation required (from near absolute zero to 1,600 K) the engine bells and support structure would be made of molybdenum TZM alloy, which retains strength even at cryogenic temperatures. A major stimulus for the project was Friedwardt Winterberg's inertial confinement fusion drive concept for which he received the Hermann Oberth gold medal award.

This velocity is well beyond the capabilities of chemical rockets, or even the type of nuclear pulse propulsion studied during Project Orion. Instead, Daedalus would be propelled by a fusion rocket using pellets of deuterium/helium-3 mix that would be ignited in the reaction chamber by inertial confinement using electron beams. The electron beam system would be powered by a set of induction coils tapping energy from the plasma exhaust stream. 250 pellets would be detonated per second, and the resulting plasma would be directed by a magnetic nozzle. The computed burn-up fraction for the fusion fuels was 0.175 and 0.133 for the First & Second stages, producing exhaust velocities of 10,600 km/s and 9,210 km/s, respectively. Due to the scarcity of helium-3 it was to be mined from the atmosphere of Jupiter via large hot-air balloon supported robotic factories over a 20 year period.

...

# விரைவில் நாசா மனிதர் இயக்கும் விண்ணூர்தி நிலவுக்கும், அதற்கு அப்பாலும் பயணம் செய்யத் திட்டமிடுகிறது.

**[கட்டுரை : 19]**

NASA Wants Ideas from University
Teams for Future Human Space Missions

Teams at U.S. colleges and universities have an opportunity to potentially help NASA with innovative design ideas to meet the challenges of space exploration. The 2019 eXploration Systems and Habitation (X-Hab) Academic Innovation Challenge supports NASA's efforts to develop technologies and capabilities that will enable future human missions throughout our solar system.

The products and technologies developed for the 2018 X-Hab Challenge will be further refined for next-generation exploration systems, and could eventually provide the basis for future demonstrations and missions.

…

நீல் ஆர்ம்ஸ்டிராங் நிலவில்

கால் வைத்து

நாற்பத் தெட்டு ஆண்டுகள் கடந்து

நாசா மீண்டும்

விண்ணுளவுப் பயணம் துவங்குது

வெண்ணிலவில் குடியேற!

நுண்ணிய ஏழு கருவிகள்

மண்தளப் பரப்பை விரிவாய்ப்
பதிவு செய்யும்.
துருவப் பகுதியில்
ராக்கெட் ஒன்றை நிலவுமேல்
தாக்கிடச் செய்து
தளத்தில் குழி பறித்து
தண்ணீர் உள்ளதா எனக் கருவிகள்
மண்ணுளவு செய்யும்!
வெண்ணிலவில் புலம்பெயரத்
திட்டமிட்டுள்ளது ரஷ்யா!
நிலவில் தங்கி
நிரந்தர ஆய்வுகள் புரியும்!
செவ்வாய்க் கோளில் விமானிகள்
ஓய்வெடுக்கவும், விஞ்ஞான
ஆய்வு நிலையம் அமைக்கவும்
மீண்டும் நாசா தொடங்குது
நீண்ட காலத் திட்டம்!

Soon humans will travel out beyond the Moon

**Construction has officially begun on the spaceship that will achieve America's goal of returning astronauts to the Moon. Lockheed Martin technicians and engineers at the NASA Michoud Assembly Facility near New Orleans welded together the first two components of the Orion crew module capsule for Exploration Mission-2 (EM-2)**

**NASA building the first Orion Rocket Equipment that will carry humans to deep space beyond Moon on Exploration Mission-2.**

**Image courtesy of NASA.**

…

ஓரியன் விண்வெளித் திட்டம் வெகு வேகமாக நிறைவேறி வருகிறது. ஃபிளாரிடா கட்டுமானக் கூடத்தில் இப்போது EM-1 ஓரியன் விண்ணூர்தி இணைப்பு முடியும் தருவாயில் உள்ளது. அதே சமயத்தில் முதல் குழுவினரைச் சுமந்து போகும் விண்சிமிழும் தயாராகி வருகிறது.

**மைக்கேல் ஹாவ்ஸ் (துணை அதிபர், லாக்கீடு மார்டின் ஓரியன் திட்டம்] நாசாவின் நிலவுக்கு அப்பால் செல்லும் புதிய திட்டம்**

மீண்டும் நிலவுக்குச் செல்லும் நாசாவின் புதிய திட்டத்துக்குக் கட்டுமான விண்கப்பல் சாதன வேலைகள் 2018 பிப்ரவரியிலே தொடங்கி விட்டதென்று அறிவிக்கப் பட்டுள்ளது. லாக்கீடு மார்டின் [Lockheed Martin] தொழிற்துறை நிபுணர், நியூ ஆர்லீன்ஸ் நாசா விண்கப்பல் கட்டுமானக் கூடத்தில், ஓரியன் குழுச் சட்ட விண்சிமிழ்ச் சாதனங்களை, இரண்டாம் விண்வெளித் தேடல் திட்டத்துக்கு [Exploration Mission - 2(EM - 2)] இணைக்கத் துவங்கியுள்ளார்.

நாசாவின் அடுத்த பூதக்கணை ஓரியன் விண்வெளித் தேடல் விண்கப்பலின் திட்டம் - 2 [EM- 2] விமானிகளைச் செந்நிறக் கோளுக்கும், மற்ற சூரியக் கோளுக்கும் தூக்கிச் செல்வதுடன் அப்பாலும் பயணம் செய்யும் குறிக்கோள் கொண்டது. அந்த பூத ராக்கெட் பெயர் : அண்டவெளிப் பயண ஏற்பாடு [Space Launch System (SLS)]. முடிவாய்ச் செவ்வாய்க் கோளில், விமானிகள் போக்குவரத்துக்கும், நிரந்தர வசிப்புக்கும் புதிய குடியேற்றக் கூடம் அமைப்பது.

தயாராகும் இந்த ஓரியன் விண்கப்பலே இதுவரை இயங்கிய ஏவுகணைச் சாதனங்களை விடத் திறமை மிக்கது; 80% பளுச் சாதனங்கள் குறைந்தது. 30% பளு நிறை குன்றியது. சூரியக் கதிர்கள்

தாக்கி முறிந்து போகாது. பாதுகாப்பான அழுத்தச் சிமிழ் [Pressure Vessel]. வாயுக் கசிவு நேராதது. 2018 செப்டம்பரில் விண்சிமிழ் தயாராகும் என்று எதிர்பார்க்கப் படுகிறது. அதன் பிறகு அது ஃபிளாரிடா, கென்னடி ஏவுதளத்துக்கு ராக்கெட்டில் இணைக்க அனுப்பப்படும்.

**பல்கலைக் கழக மாணவருக்கு விண்வெளித் தொழில் நுணுக்க ஆய்வு வாய்ப்புகள்**

2019 ஆண்டில் நிகழப் போகும் ஓரியன் விண்வெளித் தேடல் குறிப்பணிக்கு தொழில் நுணுக்க ஆக்கவினைகள் புரிய , நாசா அமெரிக்கக் கல்லூரி, பல்கலைக் கழக மாணவர்களுக்கு பேரளவில் வாய்ப்பளிக்க அழைப்பு விடுவித்துள்ளது. அதற்கு தேசீய விண்வெளி அறக்கட்டளைக் கொடை (National Space Grant Foundation] நிறுவி, தேர்ந்தெடுத்த ஆய்வுகளுக்கு டாலர் 15,000 முதல் 50,000 வரை அளிக்க முன்வந்துள்ளது. கீழ்வரும் விண்வெளி ஆய்வுக் குறிப்பணிகளுக்கு நிதி ஒதுக்கி வைக்கப் பட்டுள்ளது.

1. விண்வெளிக் கப்பல் விண்சிமிழ் உட்கவசம் / விமானி கவச ஆடை: தரைச் சோதனைக்குத் தேவையான தணிவு அழுத்த கவசம், கசிவற்றது. காற்று செலுத்துவது.

2. விண்கப்பல் சாதன இணைப்புத் தொழில் நுணுக்கம் [Fabrication Process]

3. அண்டவெளியில் உணவுப் பண்டங்களைச் சேமித்து வைக்க, குளிர்ச் சூழ்நிலையைப் பயன்படுத்தி குளிர்ச்சாதன ஏற்பாடு.

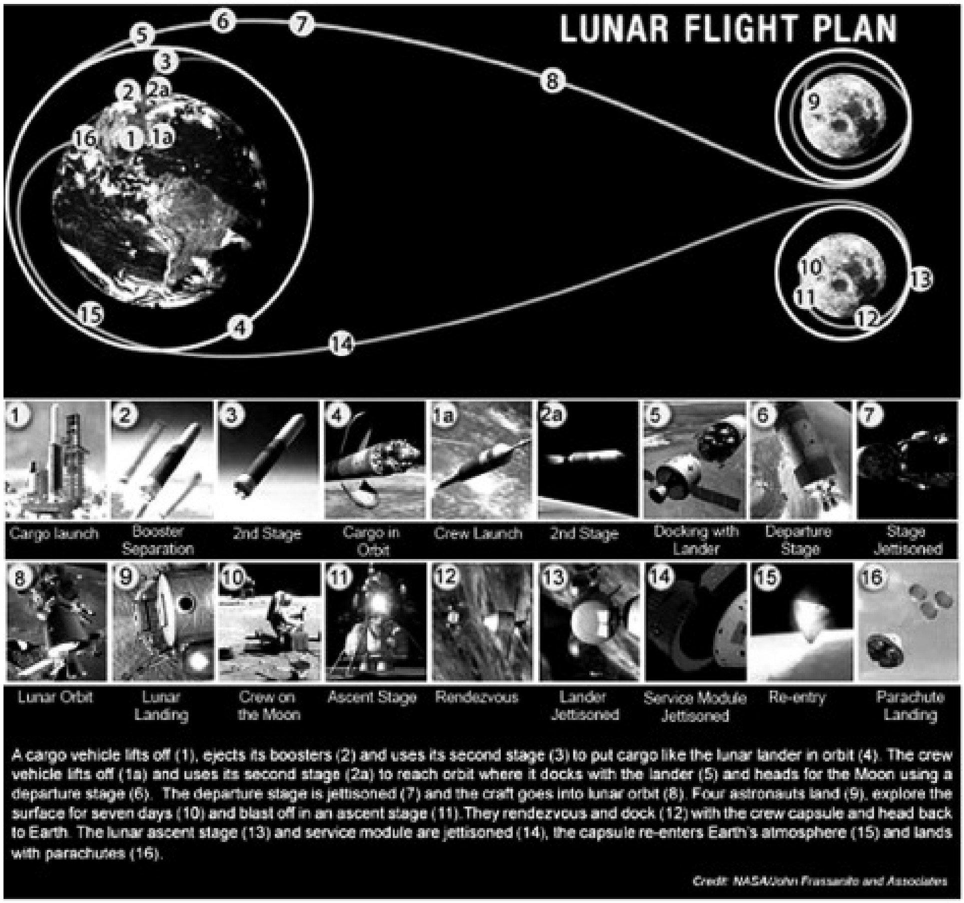
4. பிற கோள்களில் (நிலவு, செவ்வாய்) ஏற்படும் பிணி, நோய் நொடிகளுக்கு மருத்துவக் கூட அமைப்பு.

5. விண்வெளியில் பணிபுரிய சுய இயக்கு நகர்ச்சி வாகன அமைப்புகள்.

6. கணினி போலி மாடல் தயாரிப்பு : விண்கப்பலுக்கு உஷ்ண ஏற்ற - இறக்க வாயு அழுத்த யந்திரம் [Spacecraft Temperature Swing Compressor]

7. கார்பன்டையாக்சைடு உறிஞ்சும் சாதனம்.

# மீண்டும் நிலவை நோக்கி




…

நமக்கு நிலவு ஓர் ஆய்வுக்கூடம். சூரிய குடும்ப வரலாற்றின் தொகுப்பகம் ; விண் எரிகற்கள், வால்மீன்கள் தாக்கம், பரிதிப் புயலடிப்பு யாவும் அதன் மண் தளத்தில் எழுதப்பட்டுள்ளன. ஒரு நிலவுச் சிற்றூர் (Moon Village) அமைப்பு விஞ்ஞானிகளுக்கு அதன் கோள் பண்பாடுகளைத் தேடி அறியவும், பூர்வீகப் பூமித் தோற்றம் அறியவும் உதவி செய்யும்.

ஈசாவின் குறிக்கோள் : நிலவுப் பயண நிலையம் திறந்த அகில நாட்டுப் பயன்பாடாய்ச் சிறிது சிறிதாய்ப் பெரிதாக வேண்டும் என்பதே. வரும் நாட்களில் மனிதருக்குத் தேவையான தொழில் நுட்ப அமைப்புகள் கட்டடப் பட்டு, அவர் பாதுகாப்பாய்ச் சூரிய மண்டலத்துக்கும் அப்பால் செல்லும் பயிற்சியைப் பெறுவார் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

**யான் வொர்னர் [Jan Worner, Director, European Space Agency (ESA)]**

நிலவிலே பயண நிலையம் அமைத்த பின் என்ன செய்வது? ஒன்று மனித விண்வெளித் தேடல் நிறுத்தப் பட்டு எதுவும் நிகழாதிருப்பது. அல்லது அடுத்தோர் நிலையம் அமைப்பது. அதை நினைத்துப் பார்ப்பதே கடினம். அல்லது வேறெங்காவது போவது. நான் உறுதியாக நம்புவது : நிலவே நமது அடுத்த ஆய்வு உலகம்.

நாம் வேறெந்த தூரக் கோளுக்கோ, அல்லது செவ்வாய்க் கோளுக்கோ போகத் துணிவதற்கு முன்னால், மனிதர் தூசித் தளத்தில், பரிதிக் கதிர்வீச்சு மிக்கச் சூழ்வெளியில் மீண்டெழும் பயிற்சியைப் பெறவேண்டும். செவ்வாய்க் கோளுக்கு மனிதரை அனுப்புவதற்கு விண்வெளிப் பயணப் பொறிநுணுக்கத்தில் மன ஊக்கம் அடைய வேண்டும். நிலவுக்குச் சென்று மீள்வதும் ஆபத்தானதுதான். ஒரு நிறைபாடு என்ன வென்றால், நிலவுப் பயணத்தில் ஏதாவது தவறு

நேர்ந்தால், மனிதரை மீட்டுக் கொண்டு வர முடியும். மூன்று நாள் பயணத் தூரத்தில் தான் நிலவு உள்ளது. பாதுகாப்பு மீட்சி முறைகள் எல்லாம் கைவசம் உள்ளன.

**இயான் கிராஃபோர்டு [Professor, Planetary Science, University of London]**

செவ்வாய்க் கோளைத் தேடிச் செல்லும் நமது ஆர்வத்தைத் திருப்புவதற்கு அல்ல, நிலவுப் பயண நிலையம். 1960-1973 ஆண்டுகளில் அமெரிக்க புரிந்த அப்பொல்லோ மனிதப் பயணங்கள், நிலவைத் தொட்டும் தொடாமல் ஒரு சில நாட்களில் முடிந்து பரபரப்பூட்டியவை; பற்பல விஞ்ஞானப் பயன்கள் அளித்தவை. ஆனால் அண்டவெளி உலகிலே, நீண்ட நாட்கள் பயிற்சி அனுபவம் பெற வாய்ப்புக்கள் கிடைக்க வில்லை.

**காத்ரீன் ஜாய் [Lunar Scientist, Manchester University]**

அடுத்த நிலவுப் பயண நிலைய அமைப்பு பற்றி ஈசா ஆளுநர் ஐரோப்பிய விண்வெளிப் பயண ஆணையகத்தின் புதிய ஆளுநர் யான் வொர்னர் [Jan Worner), 150 பில்லியன் டாலர் அகில நாட்டு விண்வெளி நிலையம் முறிந்து, தீப்பற்றிப் பசிபிக் கடலில் வீழ்ந்து, விண்வெளி விமானிகளைத் தனியே தவிக்க விட்ட பிறகு, அடுத்த துணிவு முயற்சி நிலவுப் பயண நிலைய அமைப்பு என்று நினைக்கிறார்.

‘கார்டியன்’ செய்தித்தாள் நிருபரிடம், பொதுத்துறை, தனித்துறைத் தொழில்நுணுக்க அதிபர்கள் முன்பாக, யான் வொர்னர் நிலவுச் சிற்றூர் [Moon Village) பற்றிப் பேசினார். ’’அகில நாட்டு குழு ஒன்று நிலவின் மறுபுறத்தில், பூவியின் மின்காந்த அடிப்புத் தாக்காதவாறு, ஒருபெரும் தொலைநோக்கிக் கூடத்தைக் கட்ட வேண்டும்.

ஒரு தனிப்பட்ட குழு சூரியக் கதிர்வீச்சு பாதிக்கா நிலவுக் குடியகங்களைச் [Moon Habitats) தூரத்தில் தூண்டிச் சுயமாய் இயங்கும் யந்திரங்கள் (Robots] அமைக்க முடியுமா வென்று பார்க்கலாம். மற்றொரு தொழில் நுணுக்க அமைப்பகம் துருவப் பகுதியிலிருந்து பனிநீர் உருக்கி, ஹைடிரஜன், ஆக்சிஜென் ஆகிய வாயுக்களைப் பிரித்து ராக்கெட் எரிசக்தி ஆக்க முடியுமா வென்று பார்க்கலாம். அடுத்தொன்று நிலாச் சுற்றுப் பயண வசதிகளை ஏற்படுத்தலாம்.

2030 இல் ரஷ்யா நிலவில் குடியேற விண்வெளிப் பயண ஏற்பாடுகள் தொடங்கப் போகிறது. நிலவின் இயல்வளம், தனிமக் கனிவளம் தேடிச் சேமிக்க அது ஏதுவாகும். மேலும் புவியை நெருங்கிய தணிவுச் சுற்று வீதியில் உளவவும், நிலவில் குடியேற்ற வசதி அமைக்கவும், அங்கிருந்து செவ்வாய்க் கோள், மற்றும் சூரிய குடும்பத்தின் பிறக்கோள்களுக்குப் பயண முயற்சி செய்யவும், நிரந்தரமாய் ஆய்வுகள் நடத்தவும் திட்டங்கள் இத்துடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளன.

**டெமிட்ரி ரோகோஸின், ரஷ்யத் துணைப் பிரதம அமைச்சர். [ஏப்ரல் 11, 2014]**

அண்டவெளித் தேடலின் நிரந்தர முதற் படிவைப்பு இந்த நிலவுக் குடியேற்ற அமைப்பு [Moon Colony]. ஆதலால் அந்தக் கூடாரமே எதிர் காலத்தில் வரப் போகும் அண்டவெளிப் பயணங்களுக்குத் தங்கும் ஒரு விண்வெளித் துறைமுகம் [Spaceport] என்று உறுதியாக்கப் படுகிறது.

ஆயினும் அங்கு தோண்டி எதிர்பார்க்கும் வைரங்கள், புவிக்கு எடுத்து வரப்பட்டால் அவற்றின் விலை மலிவாக இருக்காது. நிலவில் பல்வேறு இரசாயனக் கலவைகளில் கிடைக்கும் ஆக்ஸிஜனை முதலில் ஆய்வு செய்யத் தொடங்கலாம்.

**ஐவன் மோய்செயவ் [Chief Scientist, Institute of Space Policy] Moon Research Colony**

நிலவுக் குடியேற்றம் போன்ற பூதப் பெரும் விண்வெளித் திட்டங்களைத் தனியார் கூட்டு நிறுவகப் பங்கேற்பின்றி வெறும் மாநிலத் திட்ட நிதித் தொகையிலிருந்து மட்டும் நிறைவேற்ற இயலாது. அது போல் செவ்வாய்க் கோள் குடியேற்றம், முரண்கோள்களில் [Asteroids) தாதுக்கள் தேடல் போன்ற பல்வேறு எதிர்காலத் திட்டங்கள் தனியார் கூட்டுமுறையில் அமைக்கப் படுகின்றன.

**அன்ரே லொலின் (Russian Academy of Cosmonautics Member]**

**நிலவில் குடியேறத் திட்டமிட்ட விண்வெளி நிபுணர்கள்**

1957 இல் சோவியத் ரஷ்யாவின் ஸ்புட்னிக் பூமியைச் சுற்றி வந்து அண்டவெளியுகம் புலர்ந்ததற்கு முன்பே சந்திரக் குடியேற்றம் பற்றி மனிதர் கனவுகளும் புனைகதைகளும் பல்லாண்டுகளாக இருந்து வந்துள்ளன. 1638 இல் பிஸப் ஜான் வில்கின்ஸ் என்பவர் தன்னூல் ‘’ஒரு புதிய உலகம், மற்றோர் அண்டக்கோள் பற்றிய பேருரை’’ [A Discourse ConcerningANew World - AnotherPlanet] ஒன்றில் "நிலவில் மனித இனம் அமைக்கும் ஒரு குடியேற்றம்’’ பற்றிக் கூறுகிறார். ரஷ்ய நிபுணர் கான்ஸ்டன்டின் ஸியல்கோவிஸ்கி [1857 - 1935] அதுபோல் நிலவில் ஓரமைப்பை ஏற்படுத்த ஆலோசனையாகக் கூறியிருக்கிறார்.

இரண்டாம் உலகப் போரில் பயன்படுத்தப் பட்ட ஜெர்மன் பூத ராக்கெட் பொறிநுணுக்கம் விருத்தியாகி, 1950 ஆண்டு முதலாகப் பல விஞ்ஞானிகள், பொறியியல் வல்லுநர், நிலவுப் பயணங்கள், குடியமைப்பு மாடல்களை பற்றிச் சொல்லியிருக்கிறார். 1954 இல் விஞ்ஞானப் புனைகதை எழுத்தாளர் ஆர்தர் கிளார்க் (Arthur C. Clarke) காற்று ஊதி அமைத்த ஓர் நிலவுக் குடிமேடையைப் பற்றி எழுதியுள்ளார். அக்குடி மேடைக்கு நிலவுப் புழுதி கணப்புக் கவசமாகப் பூசப் படுகிறது. அவை எஸ்கிமோக்களின் பனிக்கூடம் போல் [Igloo Type Models) உள்ளன. பூமியிலிருந்து விமானிகள்

விண்கப்பலில் பயணம் செய்து, நிலவை அடைந்து, எஸ்கிமோ மாடல் குடில்களை அமைப்ப தாகப் புனைகதை வடித்துள்ளார். ஜான் ரெயின்ஹார்ட் என்பவர் 1959 இல் நிலவுத் தூசியில் மிதக்கும் ஒரு பாதுகாப்பான நிலவுக் குடிலைப் பற்றி ஆலோசனை கூறியுள்ளார். 1961 இல் அமெரிக்க ஜனாதிபதி ஜான் கென்னடி அமெரிக்க விண்வெளித் தீரர் நிலவில் தடம் வைத்து மீள முதன்முதல் வழிவகுத்து, 1969 இல் மனிதர் உலவ வரலாறு படைத்தார்.

நிலவு நோக்கிச் செய்த முதல் சோவியத் மனிதப் பயணத் திட்டங்கள் பல தோல்வி அடைந்தன. 1972 ஆண்டுடன் நிலவு நோக்கிச் செல்லும் நாசாவின் மனிதப் பயணங்கள் முடிவடைந்தன. 2004 ஆண்டில் ஜார்ஜ் புஷ், இளையவர், அமெரிக்கா 2020 ஆண்டுகளில் மீண்டும் நிலவுப் பயணம் துவங்கி, 2024 இல் நிலவிலே தங்கு தளமொன்று நிறுவத் திட்டமிட்டார். அதுபோல் ஐரோப்பிய விண்வெளிப் பேரவை (European Space Agency] 2025 இல் நிலவிலே ஓர் நிரந்தரக் குடிலை அமைக்கத் தயாராகி வருகிறது. ஜப்பானும், இந்தியாவும் அதுபோல் 2030 ஆண்டுகளில் தமக்கொரு நிலவுக் குடிலை அமைக்கத் திட்டமிட்டுள்ளன.

‘நிலவைப் படைத்த நியதி இயக்கங்களே பூமியையும் மற்ற பரிதி மண்டலக் கோள்களையும் ஆக்கியுள்ளன. ஆதலால் நிலவைப் பற்றி ஆராய்வது எல்லாப் பாறைக் கோள்களைப் பற்றி அறியும்

பலகணியாக உள்ளது. நிலவின் தளப்பரப்பை உளவித் தேவையான மூல வளங்கள் (Useable Resources Like Water - Hydrogen) உள்ளனவா என்று தேடிச் செல்லும் ஆய்வில் பயன்களை எதிர்நோக்கியுள்ளோம்.’

**டாட் மே (Todd May, Manager Lunar Presursor Robotic Program)**

"நாசாவின் இந்த இரண்டு விண்ணுளவுக் குறிப்பணிகளும் (LRO - Lunar Reconnaissance Orbiter - LCROSS - Lunar Crater Observation - Sensing Satellite) நமது அண்டைக் கோளான நிலவைப் பற்றிக் கிளர்ச்சி யூட்டும் புதிய தகவலை அளிக்கப் போகின்றன. தேவையான தளக் காட்சிப் படப் பதிவுகள் (Images), பாதாள தளச் சரிவுகள் (Lunar Landscapes) ஒரு மீடர் துல்லிமத்தில் நோக்கப்படும். அவ்விதத் தகவல் அடுத்து நாசா குறிவைக்கும் தளங்களுக்கு விபரங்கள் தரும். அந்த இரண்டு விண்ணுளவிகளைத் தயாரித்த குழுவினர் உன்னத டிசைன் செய்து சாதனங்களைப் படைத்துள்ளனர்.

**டக்ளஸ் குக் (Douglas Cooke, Associate Administrator of NASA’s Exploration Systems)**

‘’நிலவு தள ஆய்வு விண்கப்பல் (LRO) நுணுக்கமான ஓர் உன்னத விண்ணுளவி. அந்த ஏழு கருவிகளின் விண்சிமிழ் நிலவின் தள மண்டலத்தில் எமக்குப் பல்லாண்டுகள் தேவைப்பட்ட தகவலைத் தொடர்ந்து அனுப்பி வரும்.’’

**கிரெய்க் டூலி (Craig Tooley, LRO Project Manager at NASA)**

"நிலவின் குழிகளை நோக்கி உளவும் ‘’லகிராஸ்’’ துணைக்கோள் (LCROSS) நிலவைக் கோலாகலமாக நெருங்கப் போகும் (அக்டோபர் 2009) காட்சியையும், அதன் அடித்தளத்திலே நீர் உள்ளதா என்று முதன்முதல் ஆராயப் போவதையும் உலகப் பொது மக்கள் கண்டு களிக்க எதிர்நோக்கியுள்ளோம்.’’

**டானியல் ஆன்டிரூஸ் (Daniel Andrews LCROSS Project Manager NASA)**

’’நிலவின் தளத்திலே புதைபட்ட பூர்வச் சுவடுகளின் [Fossils] கண்டுபிடிப்பே ஓர் பரபரப்பான, மகிழ்ச்சியான நிகழ்ச்சியாக இருக்கப் போகிறது ! ஒருவேளை ஆதியில் உண்டான உயிரினத் தோற்றங்களின் ஆர்கானிக் துணுக்குகளும் அங்கே இருக்கலாம். ஆனால் அவை யாவும் அபூர்வமாகவே இருக்கும் என்றுதான் எதிர்பார்க்கிறோம்."

**குயிலர்மோ கன்ஸாஸ், பௌதிகத் துணைப் பேராசிரியர் [Guillermo Gonzalez, Iowa State University] நிலவை நோக்கி மீண்டும் நாசாவின் பயணம்**

2009 ஜூன் மாதம் 17 ஆம் தேதி நாசா பிளாரிடா கனாவரல் முனை (Cape Canaveral) விமானப்படை ஏவு தளத்திலிருந்து மனிதரற்ற இரண்டு துணைக்கோள்களை அட்லாஸ் - 5 ராக்கெட் மூலம் வெற்றிகரமாக நிலவை நோக்கி அனுப்பியுள்ளது. அவற்றின் முக்கிய குறிக்கோள்கள் : 2020 ஆம் ஆண்டில் செவ்வாய்க் கோளில் தடம்

வைக்கப் போகும் நாசா விண்வெளி விமானிகள் தங்கும் ஓய்வுக் கூடத்துக்கு இடம் தேடுவது, நிலவின் அடித்தளத்தில் நீர் உள்ளதா, எரிசக்திக்கு ஹைடிரஜன் வாயு இருக்கிறதா என்று ஆய்வுகள் செய்வது. நாசாவின் இரட்டைத் துணைக்கோள்கள் (LRO - Lunar Reconnaissance Orbiter - LCROSS - Lunar Crater Observation - Sensing Satellite) அவற்றை இன்னும் ஓராண்டில் கண்டுபிடிக்கும். அந்த இரண்டு துணைக்கோள்களும் ராக்கெட் ஏவிய 45 நிமிடங்கள் கழித்துப் பிரிந்து சென்றன. நிலாவின் விண்வெளிச் சுற்றித் துணைக்கோள் LRO இப்போது நிலவின் ஈர்ப்பாற்றலில் சிக்கி 50 கி.மீடர் (30 மைல்) உயரத்தில் வட்ட வீதியில் சுற்றி வருகிறது. இரண்டாவது கட்ட சென்டார் ராக்கெட்டில் (Centaur Rocket) செல்லும் துணைக்கோள் ஃஇஉகுகு நான்கு மாதங்கள் கழித்து (அக்டோபர் 2009) நிலவை நெருங்கித் துருவப் பகுதிகளில் சுற்றி இரு கணைகளால் தளத்தைத் தாக்கித் துளையிட்டு நீருள்ளதா என்று ஆராயும். முதன் முதல் புரியும் இந்த அற்புத இரட்டைச் சோதனைக்கு ஆகும் நிதிச் செலவு சுமார் 583 மில்லியன் டாலர் (2009 நாணய மதிப்பு)!

சூரிய சக்தி பயன்படும் LRO துணைக்கோள் பயணம் செய்து நாலரை நாட்களில் நிலவின் ஈர்ப்பு மண்டத்தில் சிக்கியது. பிறகு அது நிலவின் துருவப் பகுதிகளில் 2 மணிக்கு ஒருதரம் 30 மைல் (50 கி.மீ) உயரத்தில் சுற்றி வந்தது. நாசாவின் இந்த விண்வெளிப் பயணம் இரண்டு அவசியமான தகவலை அறிந்து கொள்ள உதவும், ஒன்று

நிலவின் துருவத்தில் ஆழ் குழி பறித்து அடித்தளத்தில் நீருள்ளதா என்று கண்டுபிடிப்பது; இரண்டாவது எரிசக்தி அளிக்கும் ஹைடிரஜன் வாயு நிலவில் உள்ளதா என்று ஆய்வு செய்வது. விண்வெளித் தேடற் பயணங்களில் சந்திரனுக்கு ஒரு பவுண்டு எடைப் பொருளைத் தூக்கிச் செல்ல நாசாவுக்கு

50,000 டாலர் செலவாகிறது. ஆகவே விண்வெளி விமானிகளுக்குப் பேரளவில் நீர் கொண்டு செல்வதோ, ராக்கெட்டுக்கு எரிசக்தித் திரவத்தை ஏற்றிச் செல்வதோ பெரும் நிதிச் செலவை உண்டாக்கும் தேவைகளாக இருக்கின்றன.

**புதிய நிலவுத் தேடலில் கதிர்வீச்சு, ஹைடிரஜன் வாயு ஆராய்தல்**

1969 ஆம் ஆண்டில் முதன்முதல் நீல் ஆர்ம்ஸ்டிராங் நிலாவில் தடம் வைத்த பிறகு 1972 ஆண்டு வரை நாசா மொத்தம் 12 விண்வெளி விமானிகளை நிலவில் உலவிடச் செய்துள்ளது. 1959 ஆண்டு முதல் 2009 வரை ஐம்பது ஆண்டுகளாக உலக நாடுகள் (ரஷ்யா, அமெரிக்கா, ஐரோப்பியக் கூட்டு, ஜப்பான், சைனா, இந்தியா) நிலவை நோக்கி 17 பயணங்களைச் செய்திருக்கின்றன. ஆனால் நிலவில் இதுவரைத் தடம் வைத்த எல்லா விண்வெளி விமானிகளும் அமெரிக்கர் ஒருவரே ! அவ்விதம் அமெரிக்க விண்வெளி விமானிகள் இதுவரைக் கால்வைத்த இடங்கள் ஆறு. அந்தத் தளங்கள் யாவும் விமானிகளால் பகலில் மட்டுமே வாகனங்கள் மூலம் தேடப் பட்டன ! 2020 ஆண்டில்

மறுபடியும் நாசா தனது விமானிகளை நிலவுக்கு அனுப்ப இதுவரைத் தேடாத இடங்களை இப்போது நிலவில் ஆராயத் திட்டமிட்டுள்ளது.

LRO துணைக்கோள் ஓராண்டு நிலவைச் சுற்றி வந்து 50 குறிப்பிட்ட தளங்களின் தகுதியை எதிர்காலப் பயணங்களுக்கு ஒப்பு நோக்கும். ’ LRO துணைக்கோள் அனுப்பும் உயர் நுணுக்கத் தளப் படங்கள் (High Resolution Maps) எதிர்கால நிலவுப் பயணத்திற்கு ஒரு வழிகாட்டியாக இருக்கும்" என்று LRO திட்ட விஞ்ஞானி ரிச்சர்டு வான்டிராக் (Richard Vondrak) கூறுகிறார். நிலவுக்குச் செல்லும் எதிர்கால விண்வெளி விமானிகளைத் தாக்கும் கதிர்வீச்சுப் பாதிப்புகளை அறியும் கருவிகளும், சாதனங்களும் அதில் அடங்கி யுள்ளன, மேலும் ஹைடிரஜன் வாயுச் சேமிப்பு மிக்க பகுதிகளைத் தேடும் கருவிகளும் அமைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. LRO துணைக்கோள் (50 கி.மீ.) 30 மைல் உயரத்தில் ஓராண்டு சுற்றி வந்து நிலவின் தளப் பண்புகளையும் சூழ்வெளியையும் தொடர்ந்து ஆராய்ந்து வரும்.

**LCROSS துணைக்கோள் நீர் இருப்பை ஆராய்தல்**

LRO துணைக்கோள் துரித உந்துகணைகள் மூலம் நிலவை நெருங்க நாலரை நாட்கள் கடந்தன. ஆனால் இரண்டாவது துணைக்கோளான LCROSS மெதுவாக நகர்ந்து நிலவை நெருங்க நான்கு மாதங்கள் எடுக்கும். LCROSS துணைக்கோளில் இரண்டு தனித்தனிப் பாகங்கள் உள்ளன. ஒன்று 41 அடி நீளமுள்ள பளுவான

இரண்டாம் கட்ட சென்டார் ராக்கெட் (Second Stage Centaur Rocket). அடுத்தது அத்துடன் இணைக்கப் பட்ட சிறு துணைக் கோள் (Shepherding spacecraft). 2009 அக்டோபர் மாதம் முதலில் சென்டார் ராக்கெட் நிலவை நோக்கித் தாக்க அனுப்பப்படும். முதல் ராக்கெட் தாக்குதல் நிகழ்ந்து 4 நிமிடங்கள் கழிந்து சிறு துணைக்கோளும் நிலவை நோக்கித் தாக்க அனுப்பப்படும். அவை உண்டாக்கும் குழிகள் நிலவின் அடித்தளத்தின் தன்மைகளைக் காட்டுவதோடு அடியில் நீர் உள்ளதா என்பதையும் கருவிகள் கண்டுபிடிக்கும்.

சென்டார் ராக்கெட் தாக்குவதற்கு முன்னால் அது நிலவுக்கு மேல் 54,000 மைல் (87,000 கி.மீ.) உயரத்தில் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும். அது நிலவைத் தாக்கும் போது அதன் பளு குறைந்தது 4958 பவுண்டு (2249 கி.கிராம்) முதல் உச்சம் 5216 பவுண்டு (2366 கி.கிராம்) வரை இருக்கும். சிறு துணைக்கோள் 1369 பவுண்டு (621 கி.கிராம்) முதல் 1909 பவுண்டு (866 கி.கிராம்) வரை இருக்கும். சென்டார் தாக்குதல் நிலவின் தளத்தில் 66 அடி நீளம், 13 அடி விட்டமுள்ள (20 மீடர் நீளம், 4 மீடர் விட்டம்) பள்ளத்தை உண்டாக்கும். அது போல் சிறு துணைக்கோள் உண்டாக்கும் துளை : 46 அடி நீளம் 6 அடி விட்டமுள்ள (14 மீடர் நீளம், 2 மீடர் விட்டம்) குழி. முதல் முதல் இவ்விதம் இரட்டைத் தாக்குதல் செய்து நிலவில் நிகழும் அதிர்ச்சிக் காட்சிகளை நாசாவின் LRO துணைக்கோள், ஹப்பிள் தொலைநோக்கி மற்றமுள்ள

துணைக்கோள்களும் தொலைநோக்கிகளும் படமெடுத்து உலக மக்களுக்கு அறிவிக்கும்.

**நிலவுத் தளப்பதிவு துணைக்கோளில் உள்ள ஏழு நுட்பக் கருவிகள் | LRO துணைக்கோளில் ஏழு நுட்பக் கருவிகள் அமைக்கப் பட்டுள்ளன :**

1. (CRATER) (Cosmic Ray Telescope for the Effcts of Radiation) : கதிர்வீச்சுப் பாதிப்புகளை அறியும் அகிலக்கதிர் தொலைநோக்கி. விண்வெளி விமானிகள் சந்திர தளத்தில் நடமாடும் போது அவருக்கு ஏதேனும் கதிர்வீச்சுப் பாதிப்புகள் விளையுமா என்பதை அறியும் சாதனம். மனிதத் தசை போன்ற பிளாஸ்டிக் மற்றும் கவசங்கள் கதிர்வீச்சால் தாக்கப்பட்டால் என்ன நேரும் என்பதைக் காணும் சாதனங்களையும் கொண்டது. அதன் மூலம் சிறந்த கவசங்கள் தயாரிக்க நாசாவுக்குத் தகவல் கிடைக்கும்.

2. (DLRE) (Diviner Lunar Radiometer Experiment) : வெப்ப எதிரொளிப்புச் சோதனைக் கருவி நிலவின் தள வெப்பம், அடித்தள வெப்பம் ஆகியவற்றை சுற்றுவீதியிலிருந்து அறியும் கருவி. இது குளிர்ந்த பிரதேசங்களில் உள்ள பனிப்படிவு (Ice Deposits) கரடு முரடான கற்பகுதி, பாறைப் பகுதிகளை அறியும். இவை எதிர்கால நிலவுத் தேர் (Lunar Landing Module) இறங்கும் இடங்களைத் தேர்தெடுக்க உதவும்.

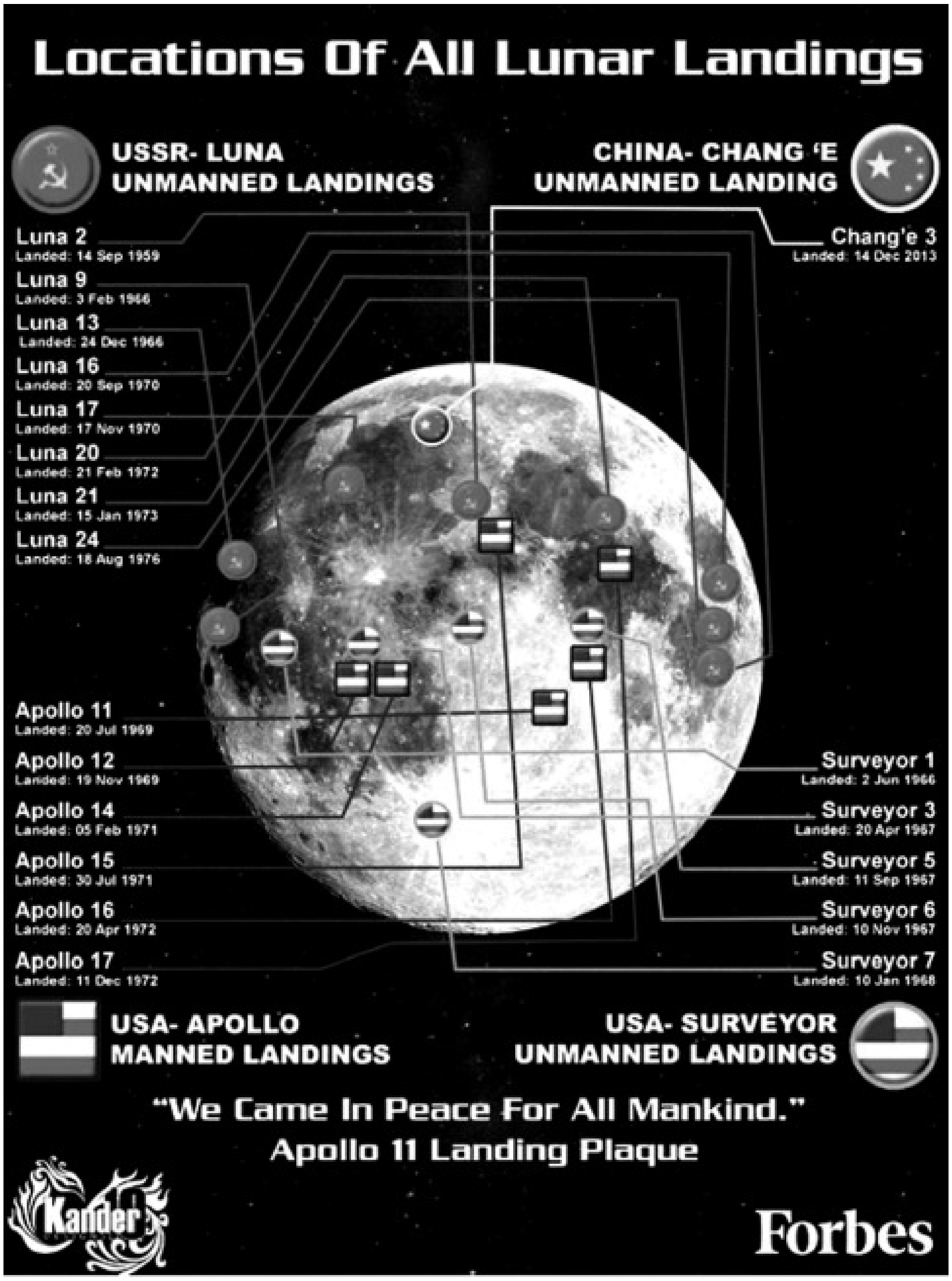
3. (LAMP) (Lyman Alpha Mapping Project) லைமன் ஆல்பா தளப்பதிப்புத் திட்டம். புறவூதா ஒளிப்பட்டைக்குக் கடந்த (In the Far Ultraviolet Spectrum) நிலையில் நிலவின் தளம் முழுவதும் நோக்கிப் பதிவு செய்யும் கருவி. துருவப் பகுதிகளில் பனிப்படிவு, பனிப் படர்ச்சியும் (Ice - Frost) காணும் கருவி. நிரந்தரமாய் பரிதி ஒளிவிழாத நிழலில் இருந்து பிறக் கோள் வெளிச்சம், வாயு ஒளிகள் எதிரொளிக்கும் பகுதிகளைப் படமெடுக்கும்.

4. (LEND) (Lunar Exploration Neutron Detector) : நிலவுத் தேடலில் நியூட்ரான் உளவும் கருவி. நிலவுச் சூழ்வெளியில் ஹைடிரஜன் பரவியுள்ளதைப் பதிவு செய்வது. சந்திரனில் உணரப்படும் கதிர்வீச்சு அரங்குகளில் நியூட்ரான் பரமாணுக்களை அறியும் கருவி. இதன் மூலம் சந்திர தளத்தில் நீர்ப்பனி இருப்பைக் கண்டு கொள்ளலாம்.

5. (LOLA) (Lunar Orbiter Laser Altimeter) : நிலவுத் தேர் இறங்கும் பகுதிகளின் சரிவை (Landing Site Slopes) அளக்கும் கருவி. தளத்தின் கரடு முரடான தன்மைகளையும் அறியும். நிரந்தரமாய் வெளிச்சமுள்ள வெளிச்சமில்லா பகுதிகளையும் அடையாளம் காணும் தளக்கருவி. எதிர்கால நிலவுத் தேர் இறங்கும் இடங்களைத் தேர்ந்தெடுக்க இந்தத் தகவல் உதவும்.

6. (LROC) (Lunar Reconnaissance OrbiterCameras): நிலவுத் தளப் பரப்பு உளவியின் மூன்று காமிராக்கள். ஒரு மீடர் துல்லிமத்தில் கறுப்பு - வெள்ளைப் படமெடுக்கும் இரு நுட்பக் குறுங்கோணக் காமிராக்கள் (Two Narrow -angle High Resolution Cameras) அமைக்கப் பட்டுள்ள ன… 100 மீடர் துல்லிமத்தில் விரிவு கோணக் காமிரா ஒன்று. (One Wide&anglleCamera)

7. (Mini-RF) (Miniature Radio Frequency) (Technology Demonstration) சிறு வடிவு ரேடியோ அதிர்வலைக் காமிரா. துருவப் பகுதிகளில் நீர்ப்பனி அமைப்பைப் படமெடுக்கும். பிறகு இது பூமியில் உள்ள துணைக் கோள் கட்டுப்பாடு அரங்குகளுடனும் தொடர்பு கொள்ள வசதி அளிக்கும்.




…

**நாசா சந்திரனை மீண்டும் தேடிச் செல்லக் காரணம் என்ன ?**

முதல் மனிதன் நிலவில் கால் வைத்து 40 ஆண்டுகள் கடந்த பிறகு நாசா மறுபடியும் அங்கே போவதற்குக் காரணம் செவ்வாய்க்

கோளுக்கு 2020 இல் தடமிடப் பயணம் செய்யும் போது இடையே ஓய்வெடுக்கத் தற்போது தங்கு நிலையம் ஒன்றைச் சந்திரனில் அமைப்பதற்கே! அத்துடன் பூமிக்கும் நிலவுக்கும் இடையே விமானிகள் ஓய்வெடுக்கத் தற்போது புவியைச் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும் ‘அகில நாட்டு விண்வெளி நிலையமும்’’ (International Space Station) தயாராகப் போகிறது. ஏற்கனவே பன்னாட்டு விமானிகள் செவ்வாய்க் கோளுக்குச் செல்லும் நீண்ட காலப் பயணத்துக்குப் பயிற்சி பெற்று வருகிறார்கள். அவர்களுக்குத் தேவையான பொருட்களை ரஷ்யாவும் அமெரிக்காவும் தமது விண்வெளி வாகனங்களில் அனுப்பி அளித்து வருகின்றன. குறிப்பாக 2010 ஆண்டில் நாசா பயன்படுத்தும் விண்வெளி மீள்கப்பல்கள்’’ (Space Shuttles) நிரந்தர ஓய்வு எடுக்கும் என்று தீர்மானிக்கப் பட்டுள்ளது..

ஆதலால் நாசாவின் முதல்பணி விண்வெளி மீள்கப்பலுக்கு இணையான விண்கப்பல் ஒன்றைத் தயாரித்து அகில நாட்டு விண்வெளி நிலையத்துக்குச் சாதனங்களை அனுப்பிப் பயிற்சிகளைத் தொடர்வது. இரண்டாவது சந்திரனில் விமானிகள் ஓய்வெடுக்கத் தக்க தளத்தைத் தேர்ந்தெடுத்து அங்கே தங்குமிடம் ஒன்றை அமைப்பது. மூன்றாவது செவ்வாய்க் கோளுக்கு மனிதர் பயணம் செய்யத் தகுந்த விண்கப்பல் ஒன்றைத் தயாரிப்பது. இம்மூன்று முக்கியப் பணிகளை

நிறைவேற்றத்தான் நாசாவின் ''ஓரியன் விண்வெளித் திட்டம்' இப்போது மும்முரமாய்த் தயாராகி வருகிறது.

**நிலவிலிருந்து செவ்வாயிக்குத் தாவும் முயற்சிகள்!**

ஒவ்வோர் ஆண்டிலும் இரண்டு முறைகள் நிலவை நோக்கிச் சென்றுவர நிரந்தர நிலவுக் கூடாரத்தை விரைவில் அமைக்கப் போகிறார்கள். பூமியிலிருந்து நிலவுக்குப் போகும் காலம், நாலரை நாட்கள்! நிலவுப் பயணக் குழுவினர் நீண்ட காலம் தங்கிச் சந்திர தளத்தில் கிடக்கும் புதைக் களஞ்சியங்களை ஆராய்வார்கள். நிலவுக்குப் பளு ஏற்றிச் செல்லும் பார வாகனம், பண்டங்களை இறக்கிய பிறகு திரும்பி பூமிக்கு வந்துவிடும். நிலவில் ஆய்வுகள் நடத்தி வரும் ஆராய்ச்சிக் குழுவினர் ஆறாறு மாதங்களுக்கு ஒருமுறை மாற்றம் அடைவர். நாசா நிலவின் தென் துருவத்தில் ஹைடிரஜன் எரிவாயு கிடைக்கும் நீர்ப்பனிப் பாறைகளை எதிர்பார்க்கிறது. நிலவில் பரிதியின் ஒளி வெப்பத்தைப் பயன்படுத்திப் பேரளவு மின்சக்தி பெற விமானிகளுக்கு வாய்ப்புள்ளது. அதைக் கொண்டு நிலவுக் கூடாரத்தை ஒளிமயமாக்க முடியும். பனிப்பாறைகளை உருக்கி நீர் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். நீரைப் பிரித்து ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜென் வாயுக்களைச் சேமித்துக் கொள்ள முடியும். நிரந்தர நிலவுக் கூடார அமைப்பின் முக்கிய காரணம், செவ்வாய் கோளுக்கு 2020 ஆம் ஆண்டுக்குள் மனிதர் பயணம் செய்து கால் தடம் வைத்து மீள்வது.

பிறகு செவ்வாய்க் கோளில் நிரந்தரக் கூடாரம் அமைத்து செவ்வாய்க் கோளை ஆராய்வது. அதற்குத் தேவையான அசுர உந்து சாதனங்கள், விண்வெளி விமானிகளுக்கு

…

வேண்டிய பயிற்சிகள் யாவும் நாசாவிடம் தயாராக உள்ளன.

**21 ஆம் நூற்றாண்டில் சந்திரனுக்கு மீண்டும் பயணம் போகும் நாசா!**

1969 ஆம் ஆண்டில் விண்வெளித் தீரர் நீல்ஸ் ஆர்ம்ஸ்டிராங் முதன்முதலில் நிலவில் பாதம் வைத்துப் பாதுகாப்பாய்ப் பூமிக்குத் திரும்பிய பிறகு அமெரிக்கா மேலும் ஐந்து தடவைகள் சந்திரனில் தடம் வைத்தது. 240,000 மைல் தூரத்தில் பூமிக்கு அருகில் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும் இயற்கைத் துணைக் கோள் நிலவு ஒன்றுதான். அநேக முறை 20 ஆம் நூற்றாண்டில் சந்திரனை வெற்றிகரமாய்ச் சுற்றிய நாசா மீண்டும் இந்த 21 ஆம் நூற்றாண்டிலும் நிலவுப் பயணத்தை மீண்டும் துவக்கி இருக்கிறது என்பது வியப்பாக இருக்கிறதல்லவா? பல மில்லியன் டாலர் செலவில் பழைய சாதனங்களைப் புதுப்பித்துக் கொண்டு மறுபடியும் நாசா சந்திரனுக்குப் போவதின் காரணம் என்ன? சோவியத்

ரஷ்யாவின் சந்திரத் தளவுளவி இறங்கி நிலவின் மாதிரி மண்ணை அள்ளி வந்தாலும், ரஷ்ய அகிலவெளித் தீரர்கள் நிலவின் தளத்தில் இதுவரைத் தடம் வைக்க வில்லை. ரஷ்யா, அமெரிக்கா, ஐரோப்பியக் குழுவின் ஈசா, ஜப்பான், சைனா, இந்தியா ஆகிய ஆறு நாடுகள் சந்திரனைத் தேடிச் சென்று தகவலைச் சேமித்தாலும், அமெரிக்கா ஏன் மறுபடியும் ஏராளமான நிதியைச் செலவழித்து மனிதப் பயணத்தை

Space X Falcon Heavy Rocket First Launching

**[January 2017]**

**SpaceX's Falcon Heavy rocket is expected to launch in January from Pad 39A at NASA's Kennedy Space Center in Cape Canaveral, Florida — the same NASA launch pad that sent the Apollo 11 astronauts to the moon.**

**The January launch will mark the first test flight of the Falcon Heavy. The first stage of the privately developed SpaceX rocket is composed of three of the company's Falcon 9 engine cores. If all goes according to plan, the rocket will launch its payload into orbit around Mars, according to the company's founder and CEO, Elon Musk.**

**Measuring some 230 feet (70 meters) tall when complete, the heavy-lift launch vehicle is designed to carry payloads of up to 119,000 lbs. (57 metric tons) into space and could be used for future crewed missions to the moon or Mars. Earlier this month, Elon Musk announced on Twitter that Falcon Heavy's first payload will be a midnight-cherry-colored Tesla Roadster.**

**The Falcon Heavy is also designed to be reusable, with its three core boosters built to fly back to Earth and land like SpaceX's current Falcon 9 rockets. Take a look at some of the first photos released of Falcon Heavy here..**

…

துவங்குகிறது என்ற கேள்வி எல்லாருக்கும் எழுகிறது!

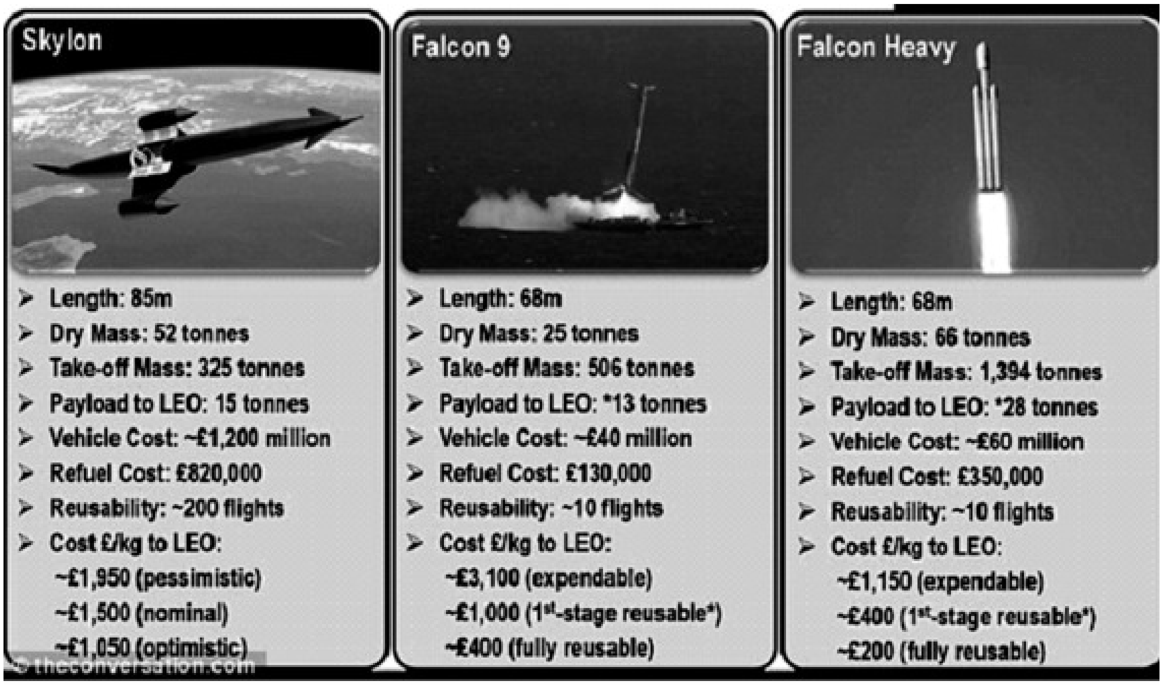
நிலவில் தடம் வைத்துக் கால்

நீண்டு மனிதர்

செந்நிறக் கோள் செவ்வாயில்

எட்டு வைக்கும்

திட்டம் தயாராகி விட்டது!
இன்னும்
பத்தாண்டுகளில்
செவ்வாய்க் குடியிருப்பு
கட்டப்பட்டு
காட்சித் தங்கு தளமாய்
போக்குவரத்து வாகனம் போய்வரும்!
செல்வந்தர்
முதலில் குடிபோகும் புதிய
காலனியாய்ச்
செவ்வாய்க் கோளாகி
சிவப்பொளி
விண்வெளி யுகத்தில்
சுடரப் போகுது! மாந்தரைக்
கவரப் போகுது!
தென்னாப்பிரிகா தீரர்
ஏலாம் முஸ்க்கின்
உன்னத விண்வெளித் திட்டம்,
திண்ணமாய்
கண்முன் நிறைவேறும்!

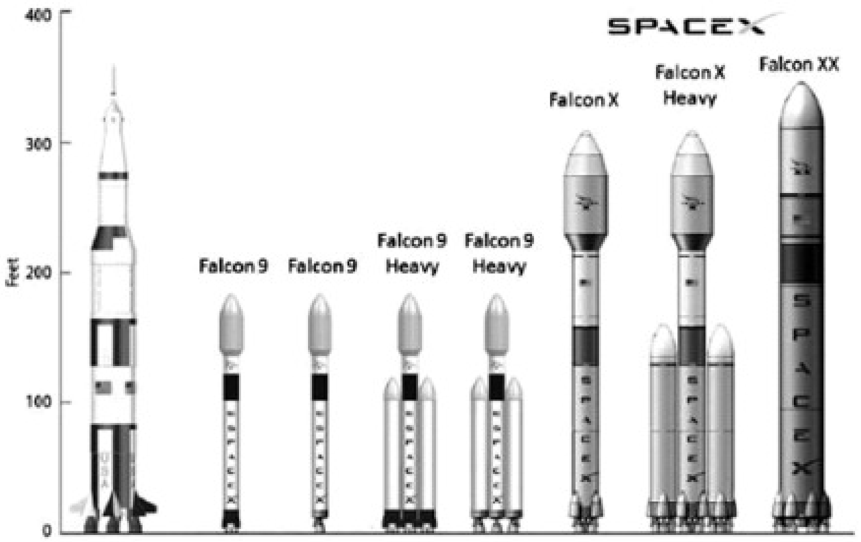



…

## விண்வெளிக் கழுகு ஏவுகணை, பளுக்கழுகு ஏவுகணைச் சோதிப்புகள்

2017 டிசம்பர் 23 ஆம் தேதி வரை விண்வெளிக் கழுகு 9 ஏவுகணைக் குழுவகை வாகனங்கள் [SpaceXFalcon9Family Vehicles Launch] 46 முறைச் சோதிக்கப் பட்டுள்ளன. அவை யாவும் 2010 ஜூன் மாதம் முதல் டிசைன் செய்யப் பட்டவை. அவற்றில் 44 ஏவுப் பணிகள் வெற்றி அடைந்தன. ஒரு ஏவுகணைச் சோதனை ஏவு தளத்திலே முறிந்து போனது. மற்றொரு ஏவுகணைச் சோதனை பாதி வெற்றி அடைந்தது. ஒரு ஏவுகணை முன்னோடிச் சோதிப்பின் ஆரம்பத்தில் வெடித்து விட்டது.

கழுகு ஏவுகணை : 9 சோதிப்பின் சிறப்பு : முதற்கட்ட




| VEHICLE | Falcon 9 | Falcon 9 | Falcon 9 Heavy | Falcon 9 Heavy | Falcon X | Falcon X Heavy | Falcon XX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1st Stage Engines | Merlin 1D | Merlin 2 | Merlin 1D | Merlin 2 | Merlin 2 | Merlin 2 | Merlin 2 |
| Core Diameter (meters) | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 6 | 6 | 10 |
| Number of Cores | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| Engines per Core | 9 | 1 | 9 | 1 | 3 | 3 | 6 |
| Engine Thrust (sea level, lbf) | 120k | 1.2M | 120k | 1.2M | 1.2M | 1.2M | 1.7M |
| Total Lift-off Thrust (lbf) | 1.08M | 1.2M | 3.24M | 3.6M | 3.6M | 10.8M | 10.2M |
| Engine Out Capability? | Yes | No | Yes | No | Yes | Yes | Partial |
| Mass to LEO (kg) | 10.5k | 11.5k | 32k | 34k | 38k | 125k | 140k |

…

உந்து கணை (First Stage Booster Rocket] பணி முடிந்த பிறகு பாதுகாப்பாக கீழிறங்கி, அடுத்த மீள் பயணத்துக்குப் பயன்படுகிறது. அதனால் விண்கப்பல் ஏவுகணைச் செலவு பேரளவில் குறைகிறது. 25 முறை ஏவியதில் 20 முறை முதற்கட்ட உந்து கணைகள் மீள் பயனுக்கு மீட்கப் பட்டுள்ளன. இப்போது கழுகு ஏவு கணை -9 பளு தூக்கும் ஆற்றல் 50,300 கிலோ கிராம் எடையிலிருந்து 63,800 கிலோ கிராம் எடைக்கு மேம்படுத்தப் பட்டு, முதல் பளுக்கழுகு ஏவுகணைச் சோதிப்பு 2018 ஆண்டு ஜனவரியில் திட்டமிடப் பட்டுள்ளது.

பூதகரமான பளுக்கழுகு ஏவுகணை சந்திரனுக்கும், செவ்வாய்க் கோளுக்கும் மனிதரைத் தூக்கிச் செல்லும் தகுதி ஆற்றல் உடையது. 2018 ஜனவரியில் நிகழப் போகும் சோதிப்பில் தூக்கிச் செல்லும் பளுச்சிமிழ் டெல்சா தளவூர்தி மின்சாரக் கார் (Telsa Roadster Electric car). இந்தக் காரை டிசைன் செய்தவ நிபுணர் தென்னாப்பிரிகா அமெரிக்கர் ஏலான் முஸ்க். 2008 பிப்ரவரி முதல் 2012 டிசம்பர் வரை உலகம் முழுவதிலும் 2450 டெல்சா ரோட்ஸ்ட ர் மின்சாரக் கார்கள் ஓடி இயங்கி வருகின்றன. இந்த செல் வீக அண்டவெளித் திட்டம் முழுக்க முழுக்க ஏலான் முஸ்க்கின் தனிப்பட்ட செலவு. அமெரிக்க அரசாங்க உதவி எதுவும் இல்லை. உலக விண்வெளி நிபுணர்கள் ஏலான் முஸ்கின் பூத ஏவுகணை டெல்சா தளவூர்தியைத் தூக்கிச் செல்லும் வரலாற்று நாளை ஆவலுடன் எதிர்நோக்கியுள்ளார்.

**2020 - 2025 ஆண்டுகளில் செவ்வாய்க் கோள் சுற்றுலாப் பயணப் போக்குவரத்து துவங்கும் திட்டம்.**

2025 ஆண்டில் அமெரிக்கா, ரஷ்யா, சைனா, ஐரோப்பிய நாடுகள் செந்நிறக் கோள் செவ்வாயிக்கு மனிதர் இயக்கும் விண்வெளிக் கப்பலை ஏவும் முயற்சியில் முனைந்துள்ள போது, தனியார் தன்னார்வத்தில் அதே குறிக்கோளை குறைந்த செலவில், மிகுந்த ஆற்றலில், வெகு விரைவாகச் செய்ய முனைகிறார் தென்னாப்பிரிக்க

அமெரிக்கர் ஏலான் ரீவ் முஸ்க் (Elon Reeve Musk]. அவர் பிறந்தது : ஜூன் 28, 1071. வயது 46. அவர் ஓர் எஞ்சினியர், கண்டுபிடிப்பவர்,

***Elon Musk's Tesla Roadster Car***

**The Tesla Roadster mounted on its payload adapter before fairing encapsulation**

| | |
|---|---|
| **Operator** | SpaceX |
| **Manufacturer** | Tesla |
| **Instrument type** | **Inert mass** |
| **Function** | **Dummy payload** |
| Website | spacex.com |
| **Properties** | |
| **Mass** | **Approximately 1,300 kg (2,900 lb)** |
| **Host Spacecraft** | |
| **Launch date** | **January 2018** |
| **Rocket** | Falcon Heavy |
| **Launch Site** | Kennedy LC-39A |
| **Orbit** | Heliocentric |

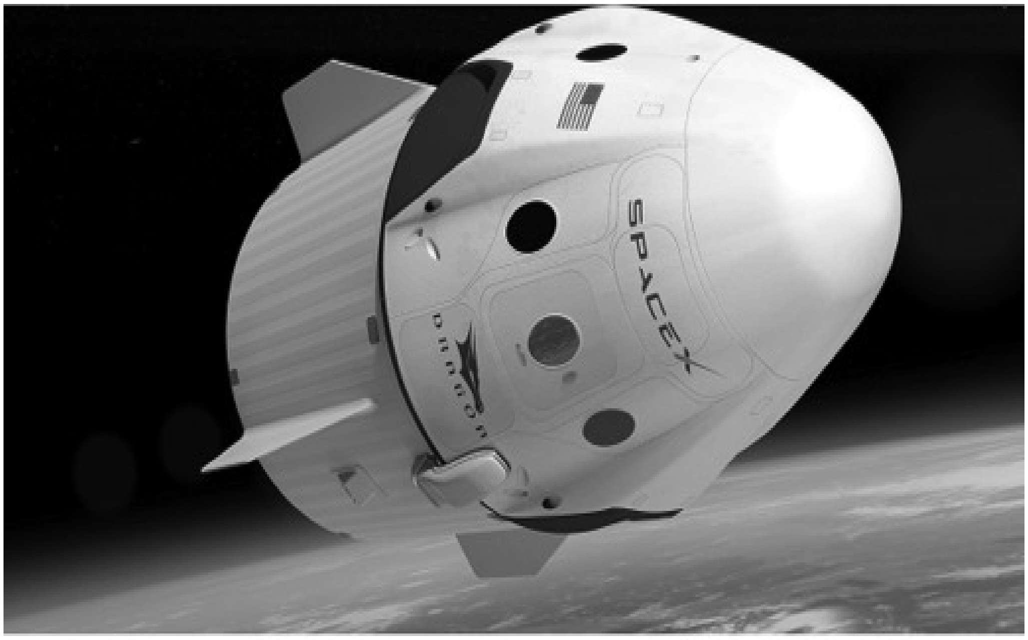
…

கனயந்திரத் தொழில் அதிபர். உலகிலே பெரிய செல்வந்தர். அவரது உடைமை 20.8 பில்லியன் டாலர் [2017] சூரிய நகர், டெல்ஸா , அண்ட வெளிக் காலனி (SolarCity, Tesla, and SpaceX] நிறுவனங்களின் முதன்மை அதிபதி.

**உன்னத செல்வந்தர் ஏலாம் முஸ்க்கின் ஞான ஒளி - குறிக்கோள் (Vision & Mission] இவைதான் :**

1. பூமிமேல் ஒரு முரண்கோள் வீழ்ச்சியோ அல்லது பூத எரிமலை வெடிப்போ நம்மை எல்லாம் அழித்து விடும். ஒரு நூதனப் படைப்பு வைரஸோ, கடுகளவு

## Space X Spacecraft Cruise to the Moon




<u>SPACEX TO SEND PRIVATELY CREWED DRAGON SPACECRAFT BEYOND THE MOON NEXT YEAR</u>

**[February 27, 2017]**

**We are excited to announce that SpaceX has been approached to fly two private citizens on a trip around the Moon late next year. They have already paid a significant deposit to do a Moon Return Trip.**

+++++++++++

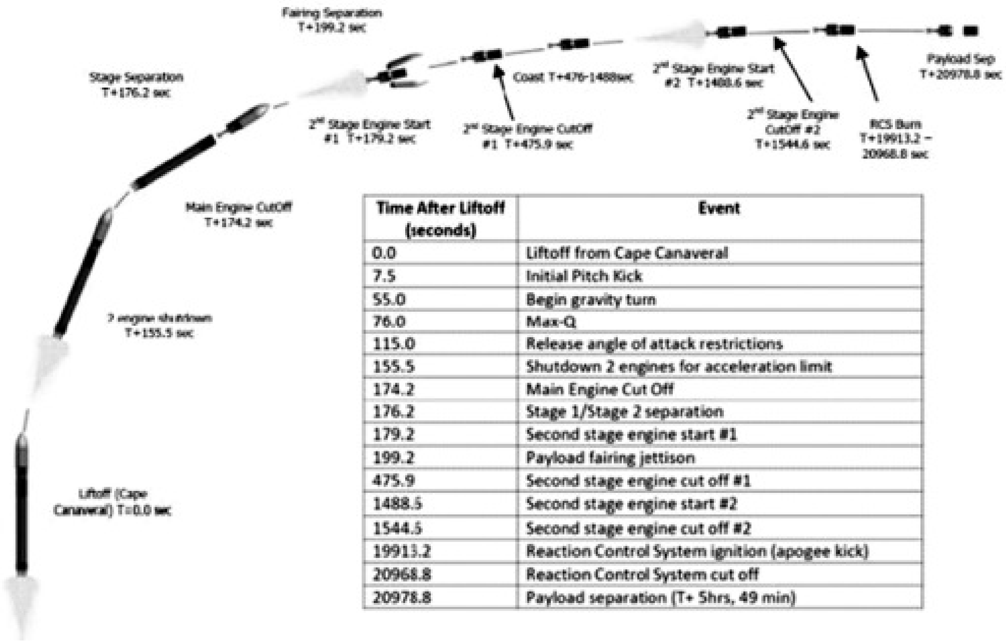
**Space X Spacecraft Cruise to Moon 2018**

…

Space X Falcon Heavy Rocket
Testing 2017

…

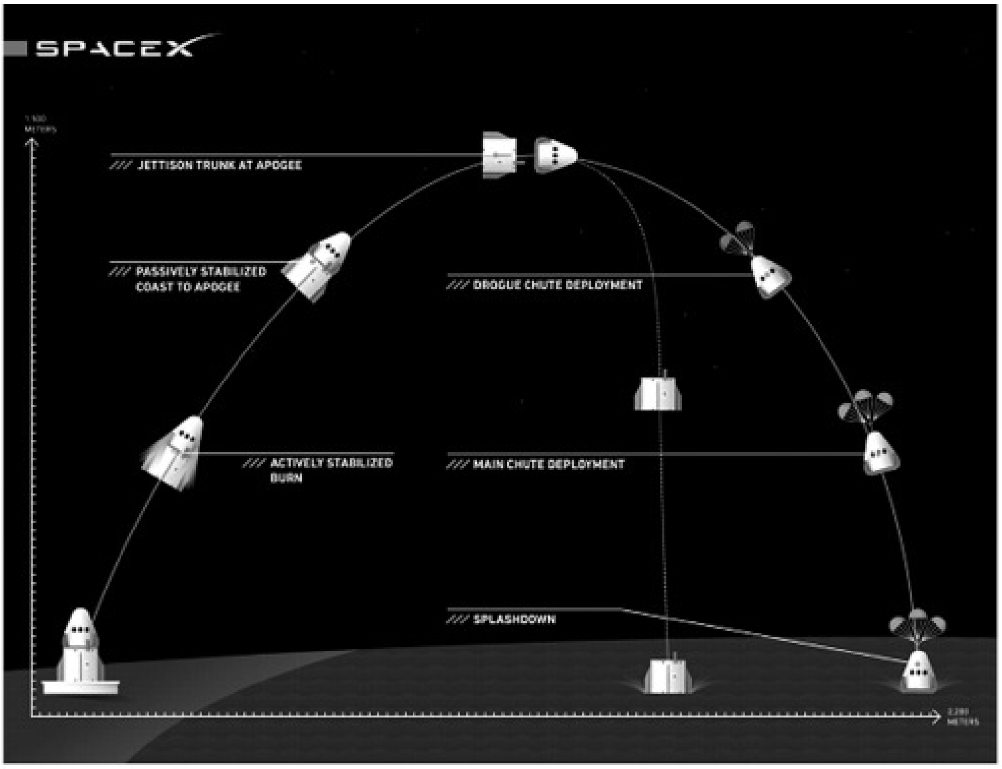
…




| Time After Liftoff (seconds) | Event |
|---|---|
| 0.0 | Liftoff from Cape Canaveral |
| 7.5 | Initial Pitch Kick |
| 55.0 | Begin gravity turn |
| 76.0 | Max-Q |
| 115.0 | Release angle of attack restrictions |
| 155.5 | Shutdown 2 engines for acceleration limit |
| 174.2 | Main Engine Cut Off |
| 176.2 | Stage 1/Stage 2 separation |
| 179.2 | Second stage engine start #1 |
| 199.2 | Payload fairing jettison |
| 475.9 | Second stage engine cut off #1 |
| 1488.5 | Second stage engine start #2 |
| 1544.5 | Second stage engine cut off #2 |
| 19913.2 | Reaction Control System ignition (apogee kick) |
| 20968.8 | Reaction Control System cut off |
| 20978.8 | Payload separation (T+ 5hrs, 49 min) |

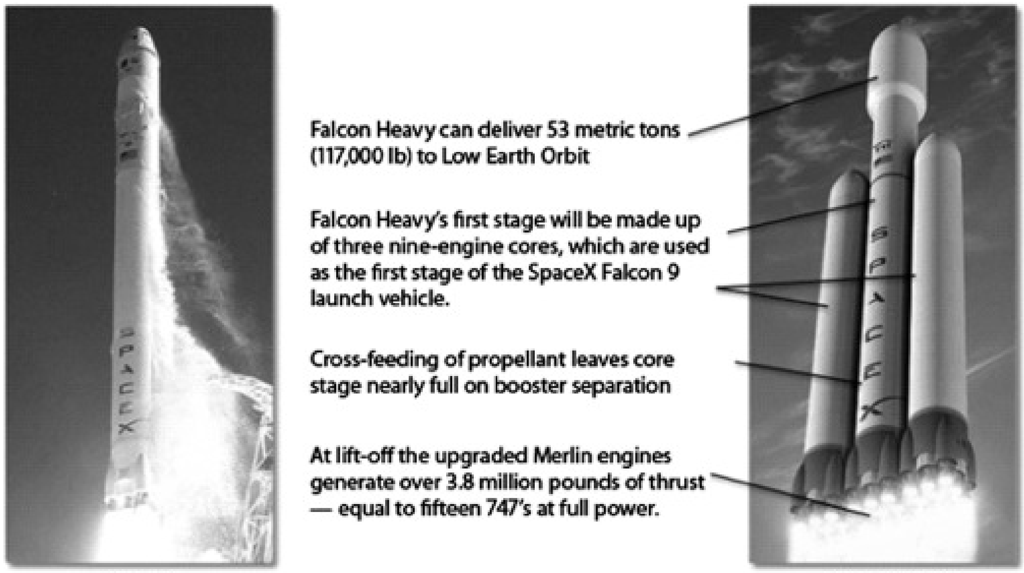
…

கருந்துளையோ, கடும் பூகோளச் சூடேற்றமோ, நமக்குத் தெரியாத ஓர் பேரழிவுப் போராயுதமோ நமக்கு மரணத்தை உண்டாக்கி விடலாம். மனித இனம் பல மில்லியன் ஆண்டுகளாகத் தோன்றி வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. ஆனால் கடந்த 60 ஆண்டுகளாக அணுக்கரு வெடிப்பு ஆயுதங்கள் தயாரிக்கப்பட்டு , நாமே நம்மை அழித்துக் கொல்லத் துணிந்து விட்டோம். நாம் பூமியை விட்டு




This year 2017, SpaceX will execute some key flight tests of Crew Dragon, a vehicle designed to carry astronauts, in preparation for our first human

…




Falcon 9 Falcon Heavy

…

அப்பால் கடந்து சென்று, வெளியேற வேண்டும். 2. ஏலான் முஸ்க்கின் குறிக்கோள் : மனிதப் பயண விண்கப்பல் செலவு 10 மடங்கு குறைய வேண்டும். இன்னும் 10 - 20 ஆண்டு களில் மனிதரைச் செவ்வாய்க் கோளுக்கு அனுப்ப முடியும் என்று நம்புகிறார். 2040 ஆண்டுக்குள் 80,000 மனிதர்கள் வசிக்கும் ஒரு குடியிருப்புக் காலனியைச் செவ்வாயில் நிறுவகம் செய்ய முனைகிறேன் என்று ஏலான் முஸ்க் சொல்கிறார். செவவ்வாய்க் கோள் சூழ்வெளியில் உயிர்வாயு [Oxygen) குன்றி யுள்ளதால், பயணப் போக்குவரத்து வாகனங்கள் அனைத்தும் மின்சக்தியில் இயங்கிவரும். 2022 ஆண்டில் முதல் மனிதரற்ற ] செவ்வாய்க் காலனி வாகனம் [MCT - Mars Colonial Transporter] அனுப்பப்படும். 2024 ஆம் ஆண்டில் முதல் மனிதர் இயக்கும் செவ்வாய்க் காலனி வாகனம் ஏவப்பட்டு, செவ்வாயில் மனிதர் குடியேற வசதிகள் அமைக்கப்படும்.

**Elon Musk**
**SpaceX Falcon Heavy Rocket Pioneer**

| | |
|---|---|
| **Born** | Elon Reeve Musk<br>**June 28, 1971** (age 46)<br>Pretoria, Transvaal (now Gauteng), South Africa |
| **Residence** | Bel Air, Los Angeles, California, **U.S.**[1][2] |
| **Citizenship** | • **South Africa (1971–present)**<br>• **Canada (1989–present)**<br>• **United States (2002–present)** |
| **Alma mater** | • Queen's University<br>• University of Pennsylvania[3][4]<br>• Stanford University[5] |
| **Occupation** | Entrepreneur, engineer, inventor, and investor |
| **Known for** | SpaceX, PayPal, Tesla Inc., Hyperloop, SolarCity, OpenAI, The Boring Company, Neuralink, Zip2 |
| **Net worth** | US$**20.8 billion (October 9, 2017)**[6] |
| **Title** | • **CEO and** CTO **of** SpaceX<br>• **CEO and product architect of** Tesla, Inc.<br>• **CEO of** Neuralink<br>• **Chairman of** SolarCity<br>• **Co-chairman of** OpenAI<br>• **Founder of** The Boring Company |
| Spouse(s) | • Justine Musk **(m. 2000; div. 2008)**<br>• Talulah Riley **(m. 2010–div. 2012; m. 2013–div. 2016)**[7][8] |

…

| | |
|---|---|
| **Children** | **6** |
| **Parent(s)** | • **Errol Musk (father)**<br>• Maye Musk **(mother)** |
| **Relatives** | • Kimbal Musk **(brother)**<br>• Tosca Musk **(sister)**<br>• Lyndon Rive **(cousin)** |

**Signature**

…

## Testing Spacecraft for Private Astronaut Flights with Space X Falcon Heavy Rocket

Earlier this year, NASA awarded four more contracts to Boeing and SpaceX for private space taxi trips to and from the International Space Station (ISS).

SpaceX is working on a crew-capable version of its Dragon capsule and plans to fly a crewed test flight in May 2018, while Boeing is developing a capsule called the CST-100 Starliner, which is scheduled to fly its first uncrewed test flight in June 2018, followed by a crewed flight later in August. The companies are scheduled to undergo final human safety certification tests in the latter half of the year, with the first crewed NASA flights most likely taking place in 2019.

Each spacecraft will be able to carry up to four astronauts and 220 lbs. (100 kg) of cargo for either a scheduled crew rotation or an emergency "lifeboat" situation. The contracts with Boeing and SpaceX will alleviate NASA's need to buy seats aboard the Russian Soyuz spacecraft in order to transport astronauts to the ISS, while also making strides toward the agency's long-term goal to increase the average crew size on the space station from three to four. (The Soyuz can only carry three passengers at a time.

...

அண்டவெளிப் பூத ஏவுகணைச் சோதனை.

…

ஸ்பேஸ் X  துணைகணைகள் பூமிக்கு மீள்கின்றன

…

**Falcon Heavy Rocket getting ready for its first launch**
Orbital super heavy-lift launch vehicle

| | |
|---|---|
| **Function** | |
| **Manufacturer** | SpaceX |
| **Country of origin** | **United States** |
| **Cost per launch** | **$90M for up to 8,000 kg to GTO Size** |
| **Height** | **70 m (230 ft)[2]** |
| **Diameter** | **3.66 m (12.0 ft)[2]** |
| **Width** | **12.2 m (40 ft)[2]** |
| **Mass** | **1,420,788 kg (3,132,301 lb)[2]** |
| **Stages** | **2+** |
| | **Capacity** |
| **Payload to LEO (28.5°)** | **63,800 kg (140,700 lb)[2]** |
| **Payload to GTO (27°)** | **26,700 kg (58,900 lb)[2]** |
| **Payload to Mars** | **16,800 kg (37,000 lb)[2]** |
| **Payload to Pluto** | **3,500 kg (7,700 lb)[2]** |
| | **Associated rockets** |
| **Family** | Falcon 9 |
| Comparable | Delta IV Heavy<br>Long March 5<br>New Glenn<br>Saturn C-3<br>Vulcan |
| | **Launch history** |
| **Status** | **on launchpad** |
| **Launch sites** | Kennedy LC-39A |
| **Total launches** | **0** |
| **Successes** | **0** |
| **Failures** | **0** |
| **First flight** | **January 2018 (planned)[3]** |
| | **Boosters** |
| **No. boosters** | **2** |
| **Engines** | **9 Merlin 1D** |
| **Thrust** | **Sea level: 7,607 kN (1,710,000 $lb_f$)**<br>**Vacuum: 8,227 kN (1,850,000 $lb_f$)** |
| Specific impulse | **Sea level: 282 seconds[4]**<br>**Vacuum: 311 seconds[5]** |
| **Burn time** | **162 seconds[6]** |
| **Fuel** | Subcooled LOX / **Chilled** RP-1[7] |

…

# Space X Falcon Heavy Rocket First Launching

**[January 2017]**

**SpaceX's Falcon Heavy rocket is expected to launch in January from Pad 39A at NASA's Kennedy Space Center in Cape Canaveral, Florida — the same NASA launch pad that sent the Apollo 11 astronauts to the moon.**

**The January launch will mark the first test flight of the Falcon Heavy. The first stage of the privately developed SpaceX rocket is composed of three of the company's Falcon 9 engine cores. If all goes according to plan, the rocket will launch its payload into orbit around Mars, according to the company's founder and CEO, Elon Musk.**

**Measuring some 230 feet (70 meters) tall when complete, the heavy-lift launch vehicle is designed to carry payloads of up to 119,000 lbs. (57 metric tons) into space and could be used for future crewed missions to the moon or Mars. Earlier this month, Elon Musk announced on Twitter that Falcon Heavy's first payload will be a midnight-cherry-colored Tesla Roadster.**

**The Falcon Heavy is also designed to be reusable, with its three core boosters built to fly back to Earth and land like SpaceX's current Falcon 9 rockets. Take a look at some of the first photos released of Falcon Heavy here..**

...

…

நிலவில் தடம் வைத்துக் கால்

நீண்டு மனிதர்

செந்நிறக் கோள் செவ்வாயில்

எட்டு வைக்கும்

திட்டம் தயாராகி விட்டது !

இன்னும்

பத்தாண்டுகளில்

செவ்வாய்க் குடியிருப்பு

கட்டப்பட்டு

காட்சித் தங்கு தளமாய்

போக்குவரத்து

வாகனம் போய்வரும்!

செல்வந்தர்

முதலில் குடிபோகும் புதிய

காலனியாய்ச்

செவ்வாய்க் கோளாகி

சிவப்பொளி

விண்வெளி யுகத்தில்

சுடரப் போகுது !

மாந்தரைக்

கவரப் போகுது!

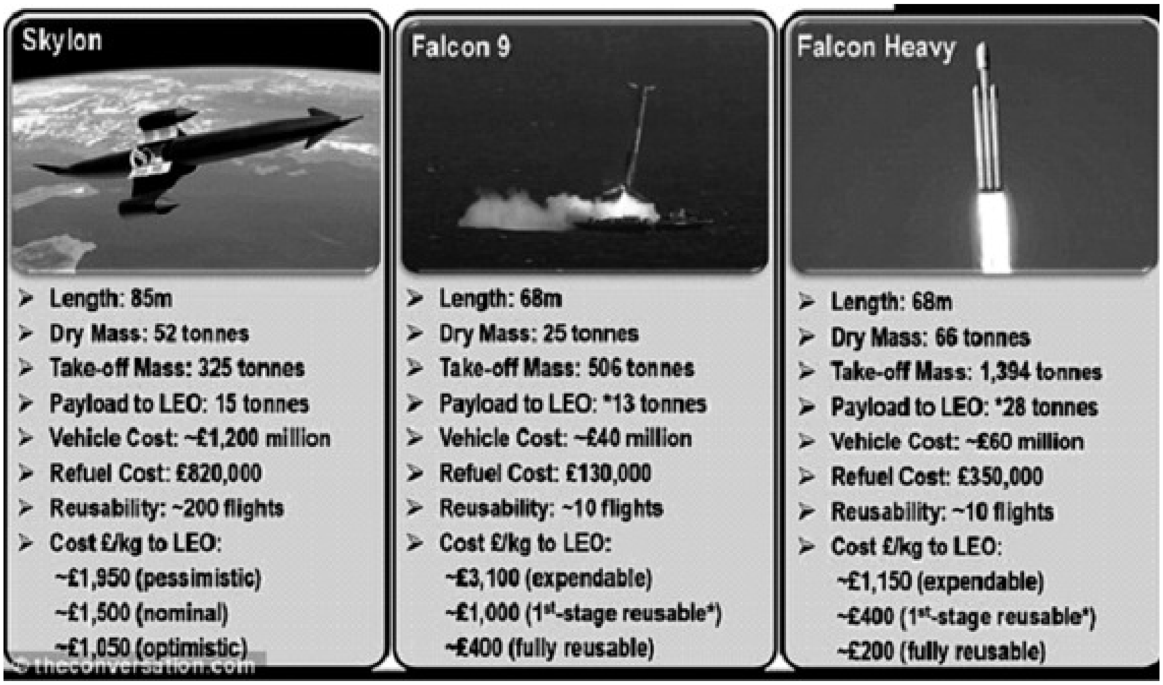
தென்னாப்பிரிகா தீரர்

ஏலாம் முஸ்க்கின்

உன்னத விண்வெளித் திட்டம்,

திண்ணமாய்

கண்முன் நிறைவேறும்!




…

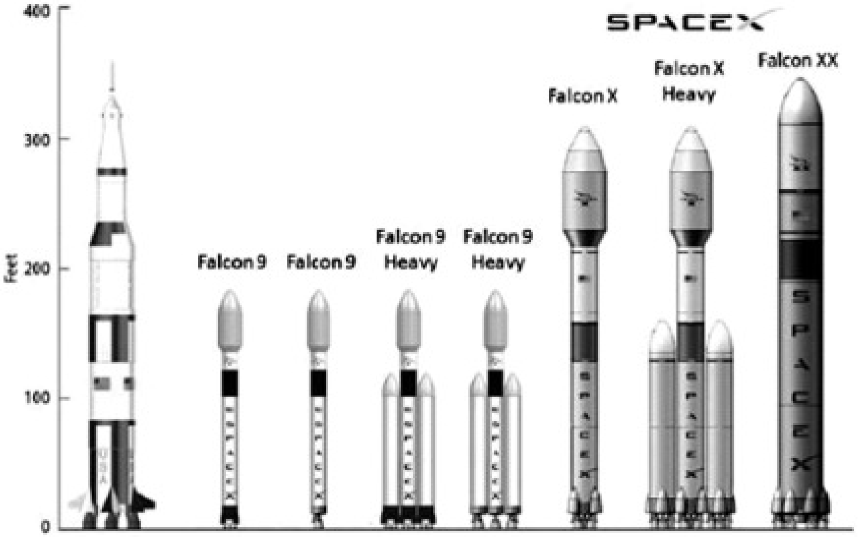
## விண்வெளிக் கழுகு ஏவுகணை, பளுக்கழுகு ஏவுகணைச் சோதிப்புகள்

2017 டிசம்பர் 23 ஆம் தேதிவரை விண்வெளிக் கழுகு 9 ஏவுகணைக் குழுவகை வாகனங்கள் [SpaceXFalcon9Family Vehicles Launch]46 முறைச் சோதிக்கப் பட்டுள்ளன. அவை யாவும் 2010 ஜூன் மாதம் முதல் டிசைன் செய்யப் பட்டவை. அவற்றில் 44 ஏவுப் பணிகள் வெற்றி அடைந்தன. ஒரு ஏவுகணைச் சோதனை ஏவு தளத்திலே முறிந்து போனது. மற்றொரு ஏவுகணைச் சோதனை பாதி வெற்றி அடைந்தது. ஒரு ஏவுகணை முன்னோடிச் சோதிப்பின் ஆரம்பத்தில் வெடித்து விட்டது.

கழுகு ஏவுகணை : 9 சோதிப்பின் சிறப்பு : முதற்கட்ட உந்து கணை [First Stage Booster Rocket] பணி முடிந்த பிறகு பாதுகாப்பாக கீழிறங்கி, அடுத்த மீள் பயணத்துக்குப்

பயன்படுகிறது. அதனால் விண்கப்பல் ஏவுகணைச் செலவு பேரளவில் குறைகிறது. 25 முறை ஏவியதில் 20 முறை முதற்கட்ட உந்து கணைகள் மீள் பயனுக்கு மீட்கப் பட்டுள்ளன. இப்போது கழுகு ஏவு கணை -9 பளு தூக்கும்

ஆற்றல் 50,300 கிலோ கிராம் எடையிலிருந்து 63,800 கிலோ கிராம் எடைக்கு மேம்படுத்தப் பட்டு, முதல் பளுக்கழுகு ஏவுகணைச் சோதிப்பு 2018 ஆண்டு ஜனவரியில் திட்டமிடப் பட்டுள்ளது.




| VEHICLE | Falcon 9 | Falcon 9 | Falcon 9 Heavy | Falcon 9 Heavy | Falcon X | Falcon X Heavy | Falcon XX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1st Stage Engines | Merlin 1D | Merlin 2 | Merlin 1D | Merlin 2 | Merlin 2 | Merlin 2 | Merlin 2 |
| Core Diameter (meters) | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 3.6 | 6 | 6 | 10 |
| Number of Cores | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |
| Engines per Core | 9 | 1 | 9 | 1 | 3 | 3 | 6 |
| Engine Thrust (sea level, lbf) | 120k | 1.2M | 120k | 1.2M | 1.2M | 1.2M | 1.7M |
| Total Lift-off Thrust (lbf) | 1.08M | 1.2M | 3.24M | 3.6M | 3.6M | 10.8M | 10.2M |
| Engine Out Capability? | Yes | No | Yes | No | Yes | Yes | Partial |
| Mass to LEO (kg) | 10.5k | 11.5k | 32k | 34k | 38k | 125k | 140k |

…

பூதகரமான பளுக்கழுகு ஏவுகணை சந்திரனுக்கும், செவ்வாய்க் கோளுக்கும் மனிதரைத் தூக்கிச் செல்லும் தகுதி ஆற்றல் உடையது. 2018 ஜனவரியில் நிகழப் போகும் சோதிப்பில் தூக்கிச் செல்லும் பளுச்சிமிழ் டெல்சா தளவூர்தி மின்சாரக் கார் (Telsa Roadster Electric car). இந்தக் காரை டிசைன் செய்தவ நிபுணர் தென்னாப்பிரிகா அமெரிக்கர் ஏலான் முஸ்க். 2008 பிப்ரவரி முதல் 2012 டிசம்பர் வரை உலகம் முழுவதிலும் 2450 டெல்சா ரோட்ஸ்ட ர் மின்சாரக் கார்கள் ஓடி இயங்கி வருகின்றன.

*Elon Musk's Tesla Roadster*

**The Tesla Roadster mounted on its payload adapter before fairing encapsulation**

| | |
|---|---|
| **Operator** | SpaceX |
| **Manufacturer** | Tesla |
| **Instrument type** | **Inert mass** |
| **Function** | **Dummy payload** |
| Website | spacex.com |
| **Properties** | |
| **Mass** | **Approximately 1,300 kg (2,900 lb)** |
| **Host Spacecraft** | |
| **Launch date** | **January 2018** |
| **Rocket** | Falcon Heavy |
| **Launch Site** | Kennedy LC-39A |
| **Orbit** | Heliocentric |

…

இந்த செல்வீக அண்டவெளித் திட்டம் முழுக்க முழுக்க ஏலான் முஸ்க்கின் தனிப்பட்ட செலவு. அமெரிக்க அரசாங்க உதவி எதுவும்

இல்லை. உலக விண்வெளி நிபுணர்கள் ஏலான் முஸ்கின் பூத ஏவுகணை டெல்சா தளவூர்தியைத் தூக்கிச் செல்லும் வரலாற்று நாளை ஆவலுடன் எதிர்நோக்கியுள்ளார்.

**Space X Spacecraft Cruise to the Moon**

SPACEX TO SEND PRIVATELY CREWED DRAGON SPACECRAFT BEYOND THE MOON NEXT YEAR

**[February 27, 2017]**

**We are excited to announce that SpaceX has been approached to fly two private citizens on a trip around the Moon late next year. They have already paid a significant deposit to do a Moon Return Trip.**

++++++++++

**Space X Spacecraft Cruise to Moon 2018**

…

**Falcon Heavy getting ready for its first launch**

| | |
|---|---|
| **Function** | Orbital super heavy-lift launch vehicle |
| **Manufacturer** | SpaceX |
| **Country of origin** | **United States** |
| **Cost per launch** | **$90M for up to 8,000 kg to GTO Size** |
| **Height** | **70 m (230 ft)**[2] |
| **Diameter** | **3.66 m (12.0 ft)**[2] |
| **Width** | **12.2 m (40 ft)**[2] |
| **Mass** | **1,420,788 kg (3,132,301 lb)**[2] |
| **Stages** | **2+** |
| **Capacity** | |
| **Payload to** LEO **(28.5°)** | **63,800 kg (140,700 lb)**[2] |
| **Payload to** GTO **(27°)** | **26,700 kg (58,900 lb)**[2] |
| **Payload to** Mars | **16,800 kg (37,000 lb)**[2] |
| **Payload to** Pluto | **3,500 kg (7,700 lb)**[2] |
| **Associated rockets** | |

…

| | |
|---|---|
| Comparable | Delta IV Heavy<br>Long March 5<br>New Glenn<br>Saturn C-3<br>Vulcan |
| **Launch history** | |
| **Status** | **on launchpad** |
| **Launch sites** | Kennedy LC-39A |
| **Total launches** | **0** |
| **Successes** | **0** |
| **Failures** | **0** |
| **First flight** | **January 2018 (planned)**[3] |
| **Boosters** | |
| **No. boosters** | **2** |
| **Engines** | 9 Merlin 1D |
| **Thrust** | **Sea level: 7,607 kN (1,710,000 lbf)**<br>**Vacuum: 8,227 kN (1,850,000 lbf)** |
| Specific impulse | **Sea level: 282 seconds**[4]<br>**Vacuum: 311 seconds**[5] |
| **Burn time** | **162 seconds**[6] |
| **Fuel** | Subcooled LOX / **Chilled** RP-1[7] |
| **First stage** | |
| **Engines** | 9 Merlin 1D |
| **Thrust** | **Sea level: 22,819 kN (5,130,000 lbf)**<br>**Vacuum: 24,681 kN (5,549,000 lbf)**[2] |
| Specific impulse | **Sea level: 282 seconds**<br>**Vacuum: 311 seconds** |
| **Burn time** | **162 seconds** |
| **Fuel** | Subcooled LOX / **Chilled** RP-1 |
| **Second stage** | |
| **Engines** | **1** Merlin 1D Vacuum |
| **Thrust** | **934 kN (210,000 lbf)**[2] |
| Specific impulse | **348 seconds**[6] |
| **Burn time** | **397 seconds**[2] |
| **Fuel** | LOX / RP-1 |

…

…

# கணியம் அறக்கட்டளை

**தொலை நோக்கு – Vision**

தமிழ் மொழி மற்றும் இனக்குழுக்கள் சார்ந்த மெய்நிகர்வளங்கள், கருவிகள் மற்றும் அறிவுத்தொகுதிகள், அனைவருக்கும் கட்டற்ற அணுக்கத்தில் கிடைக்கும் சூழலை உருவாக்குதல்.

**பணி இலக்கு – Mission**

அறிவியல் மற்றும் சமூகப் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு ஒப்ப, தமிழ் மொழியின் பயன்பாடு வளர்வதை உறுதிப்படுத்துவதும், அனைத்து அறிவுத் தொகுதிகளும், வளங்களும் கட்டற்ற அணுக்கத்தில் அனைவருக்கும் கிடைக்கச்செய்தலும்.

**எமது பணிகள்**

- **கணியம் மின்னிதழ்** - kaniyam.com
- கணிப்பொறி சார்ந்த கட்டுரைகள், காணொளிகள், மின்னூல்களை இங்கு வெளியிடுகிறோம்.
- **கட்டற்ற தமிழ் நூல்கள்** - FreeTamilEbooks.com
- இங்கு யாவரும் எங்கும் பகிரும் வகையில், கிரியேட்டிவ் காமன்ஸ் உரிமையில், தமிழ் மின்னூல்களை இலவசமாக, அனைத்துக் கருவிகளிலும் படிக்கும் வகையில் epub, mobi, A4 PDF, 6 inch PDF வடிவங்களில் வெளியிடுகிறோம்.
- தமிழுக்கான கட்டற்ற மென்பொருட்கள் உருவாக்கம்
- தமிழ் ஒலியோடைகள் உருவாக்கி வெளியிடுதல்
- விக்கி மூலத்தில் உள்ள மின்னூல்களை பகுதிநேர/முழு நேரப் பணியாளர்கள் மூலம் விரைந்து பிழை திருத்துதல்
- OpenStreetMap.org ல் உள்ள இடம், தெரு, ஊர் பெயர்களை தமிழாக்கம் செய்தல்.

மேற்கண்ட திட்டங்கள், மென்பொருட்களை உருவாக்கி செயல்படுத்த உங்கள் அனைவரின் ஆதரவும் தேவை. உங்களால் எவ்வாறேனும்

பங்களிக்க இயலும் எனில் உங்கள் விவரங்களை kaniyamfoundation@gmail.com க்கு மின்னஞ்சல் அனுப்புங்கள்.

**வெளிப்படைத்தன்மை**

கணியம் அறக்கட்டளையின் செயல்கள், திட்டங்கள், மென்பொருட்கள் யாவும் அனைவருக்கும் பொதுவானதாகவும், முழுமையான வெளிப்படைத்தன்மையுடனும் இருக்கும். https://github.com/KaniyamFoundation/Organization/issues இந்த இணைப்பில் செயல்களையும், https://github.com/KaniyamFoundation/Organization/wiki இந்த இணைப்பில் மாத அறிக்கை, வரவு செலவு விவரங்களுடனும் காணலாம்.

கணியம் அறக்கட்டளையில் உருவாக்கப்படும் மென்பொருட்கள் யாவும் கட்டற்ற மென்பொருட்களாக மூல நிரலுடன், GNU GPL, Apache, BSD, MIT, Mozilla ஆகிய உரிமைகளில் ஒன்றாக வெளியிடப்படும். உருவாக்கப்படும் பிற வளங்கள், புகைப்படங்கள், ஒலிக்கோப்புகள், காணொளிகள், மின்னூல்கள், கட்டுரைகள் யாவும் யாவரும் பகிரும், பயன்படுத்தும் வகையில் கிரியேட்டிவ் காமன்சு உரிமையில் இருக்கும்.

**நன்கொடை**

உங்கள் நன்கொடைகள் தமிழுக்கான கட்டற்ற வளங்களை உருவாக்கும் செயல்களை சிறந்த வகையில் விரைந்து செய்ய ஊக்குவிக்கும்.

பின்வரும் வங்கிக் கணக்கில் உங்கள் நன்கொடைகளை அனுப்பி, உடனே விவரங்களை kaniyamfoundation@gmail.com க்கு மின்னஞ்சல் அனுப்புங்கள்.

**Kaniyam Foundation**
**Account Number : 606 1010 100 502 79**
**Union Bank Of India**
**West Tambaram, Chennai**
**IFSC – UBIN0560618**
**Account Type : Current Account**